

த.பா.நி. (க. வெ.) வரிசை எண்—783

சேமிப்பு மின்கல அடுக்குகளின் பராமரிப்புக் கையேடு

ஆசிரியர்
L. செமியானேவ்,

தமிழாக்கம்
கோ. கண்ணையன், எம். ஏ.,
விரிவுரையாளர், இயற்பியல்துறை,
அரசினர் தொழில் நுட்பக் கல்லூரி,
கோயம்புத்தூர்.



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—December, 1977
Number of Copies—2000

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 783

STORAGE BATTERIES MAINTENANCE MANUAL

L. SEMYONOV

Translated into Tamil by
G. KANNIAN

Price Rs. 8·05

Published by the Tamilnadu Textbook Society under the Centrally Sponsored Scheme of production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

This book has been printed on concessional paper made available by the Government of India.

Printed by:
MANI PRINTERS,
26/1, Medavakkam Tank Road,
Madras-10.

அணிந்துரை

(திரு. செ. அரங்கநாயகம், தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினேழாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் இளங்கலை வகுப்புவரை மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வந்தனர். 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளில் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்துள்ள நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில் கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்களுக்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகமும் சென்னைப் பல்கலைக்கழகமும் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

வரலாற்றியல், அரசியல், உளவியல், பொருளியல், மெய்ப்பொருளியல், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதவியல், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல், சட்டவியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் மூலநூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்று இருவகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் நூல்களை வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான சேமிப்பு மின்கல அடுக்குகளின் பராமரிப்புக் கையேடு என்னும் இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 783 ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 818 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு, கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் 'மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்ட'த்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

தமிழில் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும் என்பதே நம் குறிக்கோளாகும். கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக்கழகங்களிலும் கலையியற் பாடங்களையும், அறிவியற் பாடங்களையும், தொழில்நுட்ப அறிவுப் பாடங்களையும் பயிலுகின்ற மாணவர்கள், அவற்றைத் தமிழில் பயிலவேண்டும் என்பதை வலியுறுத்தி வருவதற்குக் காரணம், தமிழறிவு வளரவேண்டும் என்பதைவிட, தமிழ் மக்களின் அறிவு ஆற்றல் எளிதாக விரைவாக வளரவேண்டும் என்பதுதான். 'எதிலும் தமிழ்; எங்கும் தமிழ்' என்னும் குறிக்கோளை நிறைவேற்ற வேண்டிய கடப்பாடு தமிழக ஆசிரியப் பெருமக்களையும் மாணவர்களையும் சார்ந்ததாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக்கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரித்தாகுக !

செ அரங்கநாயகம்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

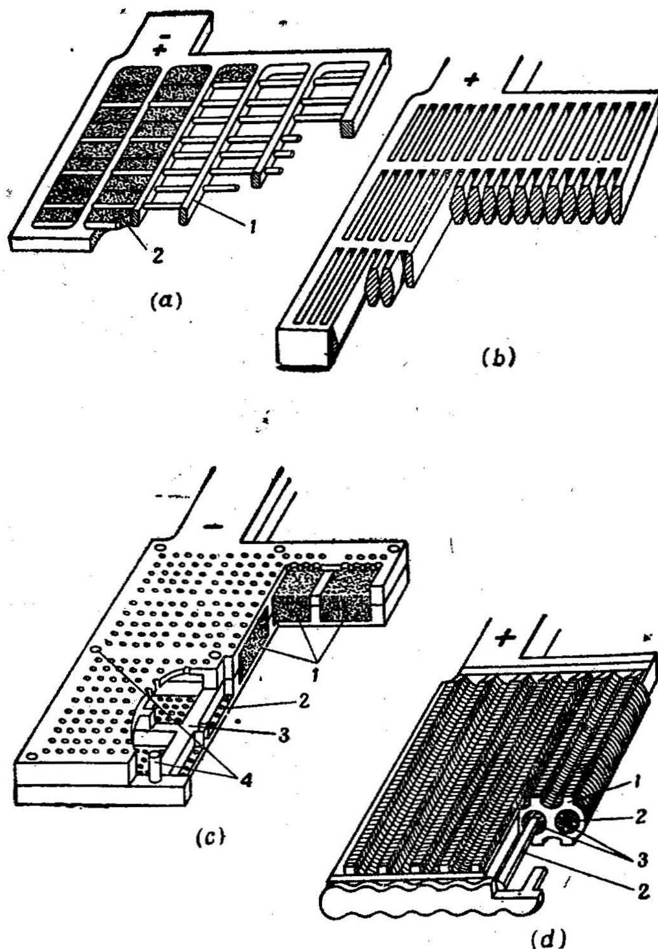
பக்கம்

1. காரீய-அமில, கார சேமிப்பு மின்கலன்கள் மின்கல அடுக்குகளின் அமைப்பு, அவற்றின் செயல்படு தத்துவங்கள், குணங்கள்

1. காரீய-அமில சேமிப்பு மின்கலன்களின் அமைப்புகள்

மின் ஆற்றலைச் சேகரித்து, சேமித்து வைத்துக்கொண்டு, அவ்வாற்றலைத் திரும்பத் தரக்கூடிய ஓர் மின் வேதியியல் மூலம் (an electrochemical source) மின் சேமக்கலன் (accumulator) அல்லது சேமிப்பு மின்கலன் (storage cell) என்று அழைக்கப் படுகிறது. காரீய-அமில (lead-acid) மின்கலன்கள் பல்வேறு அமைப்புகள் கொண்டிருந்தாலும் அவற்றில் உள்ள மின்வாய்கள் (electrodes) யாவும் தட்டுகளாகவே உள்ளன. இத் தட்டுகள் யாவும் மின்பகு திரவத்தில் (electrolyte) நன்கு மூழ்கியிருக்கும் படி வைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த மின்பகு திரவம், நீர்த்த கந்தக அமிலத்தால் (diluted sulphuric acid) ஆனது. தட்டுகளின்மீது +, — என்ற குறிகள் பதிக்கப்பட்டுள்ளன. வெவ்வேறு முனைமை (polarity) கொண்ட தட்டுகள் ஒன்றையொன்று தொடாமலிருக்க அவற்றினிடையே இடையீட்டுப் பிரிவுகள் (separators) செருகப் பட்டுள்ளன. மின்பகு திரவம், மின்வாய்த் தட்டுகள், இடையீட் டுப் பிரிவுகள் ஆகிய மூன்றும் அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத பொருளால் ஆன கொள்கலனில் (jar) வைக்கப்பட்டுள்ளன.

காரீய-அமில மின்கலன்களின் தட்டுகள் பல வகை வடிவ முடையன. ஆயினும், அவை யாவும் காரீயத்தால் ஆன ஏதாவது ஒரு வகை கிரிடுகளாலும்(grid), ஊக்கப் பொருள்களாலும் (active materials) ஆனவை.



படம் 1

காரீய-அமில மின்கலன் தட்டுகளின் கட்டுமானத்தின் முக்கிய அம்சங்கள்.
(a) ஒட்டுவகை ஃபாரே தட்டு [Pasted (Faure) plate]. 1. கிரிடு; 2. ஊக்கப் பொருள்கள். (b) பரப்புவகை ப்ளான்டி (Plante) தட்டு; நேர் மின்வாய். (c) பெட்டிவகைத் தட்டு; எதிர் மின்வாய். 1. ஊக்கப் பொருள்கள்; 2. மின்பகு திரவம் நுழை துவாரங்கள்; 3. காரீயப் பெட்டி; 4. தரையாணிகள். (d) கவசவகைத் தட்டு (Armoured type plate). நேர் மின்வாய். 1. ஷெல் (Shell) துளைகள்; 2. மின்னோட்டம் கடத்தும் தண்டுகள்; 3. ஊக்கப் பொருள்.

ஊக்கப் பொருள்களைத் தாங்கவும் ஊக்கப் பொருள்கள்மீது மின்னோட்டத்தைச் சீராகச் செலுத்தவும் கிரிடு உதவுகிறது. மின்னோட்டம் சீராகச் செலுத்தப்படாவிடில் மின்னூட்டம் (charge), மின்னிறக்கம் (discharge) இரண்டின்போது, ஊக்கப் பொருள்களின் பருமனில் சீரற்ற மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு, அதனால் அவை பிடிப்பற்றனவாகி உதிரும். இதனால் தட்டுகள் மடிப்பு (warp) அடையும்.

குறைந்த நேர மின்னிறக்கத்திற்கென அமைக்கப்பட்ட துவக்க வகை சேமிப்பு மின்கல அடுக்கு(starting storage batteries)களில் கனமற்றவகை கிரிடுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. நீண்ட கால உழைப்பிற்கு அமைக்கப்பட்ட நிலை வகை (stationary type), இழு வகை (traction type) மின்கல அடுக்குகளில், மின்னிறக்கத்தைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தப்படாத குறுகிய கால இடைவெளிகள் அல்லது நீண்ட கால இடைவெளிகள் இருக்கும். இவற்றில் கனமான கிரிடுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

காரீயமும், ஆன்டிமோனியும் (antimony) கலந்த கலவை உலோகத்தால் (alloy) கிரிடுகள் வார்க்கப்படுகின்றன. கிரிடுகளில் உள்ள குறுக்கு அமைப்புகள் தட்டின் பக்கங்களுக்கு இணையாக அல்லது மூலை விட்டத்திற்கு இணையாக இருக்கும்படி தயாரிக்கப்படுகின்றன. நேர், எதிர்மின்வாய்த் தட்டுகள் ஒரே அமைப்புடையவை. எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் சீரான மின்கடத்தல் அவசியமற்றதாலும், அதிகமான அரிப்பு (corrosion) ஏற்படாததாலும் எதிர் மின்வாய் கிரிடுகள், நேர் மின்வாய் கிரிடுகளைவிட கனமற்றதாக அமைக்கப்படுகின்றன.

மின்சுற்று (circuit) மூடப்படும்போது ஊக்கப் பொருள்கள் நேர் மின்னேற்றத்திலும் (oxidation), எதிர் மின்னேற்றத்திலும் (reduction) பங்கு பெற்று, மின்கலனில் (cell) மின்னோட்டம் அமையச் செய்கின்றன.

காரீயத் தூள், லித்தார்ஜ் (litharge), காரீய மானாக்சைடு, (lead monoxide) ஆகிய இரண்டிலிருந்து தற்போது ஊக்கமுள்ள பொருள்கள் பெரும்பாலும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. காரீய மானாக்சைடும், சிவப்புக் காரீயமும் (minium) கலந்து ஊக்கப் பொருள்கள் ஒரு சில சூழ்நிலைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மின்கலன் செயல்படும்போது எதிர் மின்வாய்த் தட்டின் ஊக்கப் பொருள்கள் சுருங்குவதையும் கடினமாவதையும் குறைப்பதற்குப் பருமையாக்கி (expander) எனப்படும் பொருள் சேர்க்கப்படுகிறது. விளக்கு

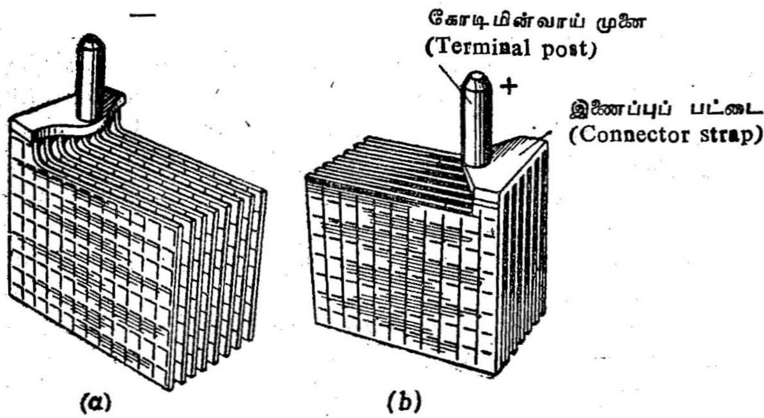
கரிச் சாந்து (lamp black), ஓக் மாவு (oak flour), பேரியம் ஸல்ஃபேட் (barium sulphate), பஞ்சுக் கோதுகள் (cotton combings), ஹியூமிக் அமிலம் (humic acid), லிக்னோஸல்ஃபோனிக் அமிலம்(lignosulphonic acid), சில டானிங் பொருள்கள்(tanning agents) யாவும் பருமையாக்கிகள் ஆகும்.

ஊக்கமுள்ள பொருள்களால் கிரிடுகள் நிரப்பப்பட்டு உலர்த்தப்படுகின்றன. பின்பு இவை உருவாதல் (forming) எனப்படும். மின் வேதியியல் (electro-chemical) முறைக்கு ஆட்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால் நேர் மின்வாய்த் தட்டில் உள்ள ஊக்கமுள்ள பொருள் ஆழ்ந்த சாக்லேட் பழுப்பு நிறத்தைப் பெற்றுக் காரீய பெராக்ஸைடு (lead peroxide, PbO_2) ஆக மாறிவிடுகிறது. எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் சாம்பல் நிற (grey colour) கடற் பஞ்சு (sponge) போன்ற காரீயம் (Pb) உருவாகிறது.

இவ்வாறு உருவாகிய தட்டு கடற் பஞ்சை ஒத்துள்ளது. மின் பகு திரவத்துடன் தட்டின் அதிகமான பரப்புத் தொடர்பு கொள்கிறது. தட்டுகள் மின்பகு திரவத்தால் தெவிட்டிய (saturated) நிலையை அடைகின்றன. இது மின்கலனின் ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குதிறனை(ampere-hour capacity) அதிகமாக்குகிறது.

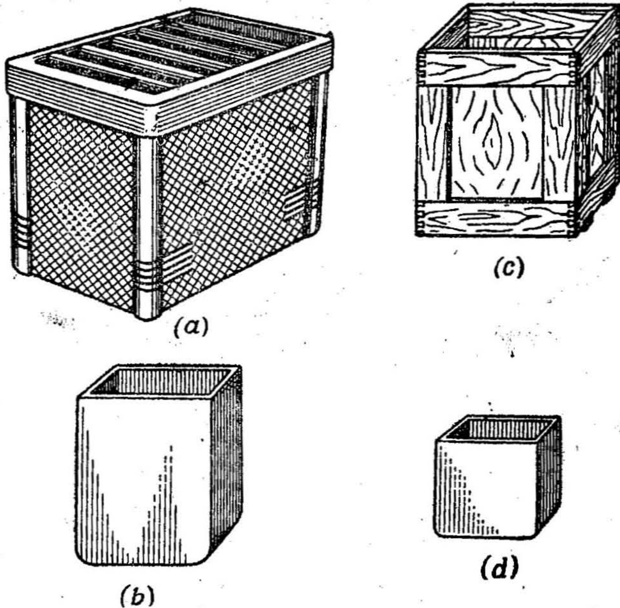
தயாரிப்பாளரது தொழில் நுட்பத்திற்கு (makers' technology) ஏற்ப இத்தட்டுகள் பூரணமாக மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட நிலையில் அல்லது பகுதி அல்லது பூரணமாக மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்ட நிலையில் இருக்கும். பூரணமாக மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட நிலையில் உள்ள தட்டுகளைக் கொண்ட மின்கலன்கள் உலர் மின்னூட்டக் கலன்கள் (dry-charged cells) எனப்படுகின்றன. பகுதி அல்லது பூரணமாக மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்ட நிலையில் உள்ள தட்டுகளைக் கொண்ட மின்கலன்கள் உலர் மின்னிறக்கக் கலன்கள் (dry-discharged cells) எனப்படுகின்றன.

தேவையான ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குதிறனும், சௌகரியமான பருமனும் கொண்ட மின்கலன்கள் கிடைக்க, நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தனித்தனியே தொகுக்கப்படுகின்றன (படம் 2). சாதாரணமாக நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் தொகுப்பில் உள்ள தட்டுகளைவிட, எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் தொகுப்பில் உள்ள தட்டுகளின் எண்ணிக்கை ஒன்று அதிகமாக இருக்கும். இதனால் ஒவ்வோர் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் இரண்டிற்கு இடையே ஒரு நேர் மின்வாய்த் தட்டு இருக்கும். இதனால் மின்கலன் செயலாற்றும்போது நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கூனுதல் (buckling) ஆகா.



படம் 2

காரீய-அமில மின்கலனின் தட்டுகளின் தொகுப்பு
(a) எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள்; (b) நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள்.



படம் 3

காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் கொள்கலன்கள் (Containers)

(a) துவக்க வகை மின்கல அடுக்கிற்கான ஆறு அறை கொண்ட மானோ பிளாக் (Moonblock) வகைக் கொள்கலன்; (b) நிலைவகை மின்கலஅடுக்கிற்கான மின்கலனின் கண்ணாடிக் கொள்கலன் (Jar); (c) நிலைவகை மின்கல அடுக்கிற்கான மரக் கொள்கலன்; (d) டீசல் எலெக்டிரிக் லோகோமோடிவ் (Diesel Electric Locomotive) மின்கல அடுக்கிற்கான மின்கலனின் எபோனைட் கொள்கலன்.

ஒவ்வொரு தொகுதியில் உள்ள தட்டுகள் யாவும் ஓர் இணைப்புப் பட்டை (connector strap) அல்லது தண்டினுல் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் ஒரு கோடி மின் வாய் முனைக் கம்பம் (terminal post) அல்லது கம்பம் (post) எனப்படும் உறுப்பு உள்ளது. மின்கலனின் அக மின்தடையைக் (internal resistance)குறைக்கவும், பரிமாணத்தைக்(dimensions) குறைக்கவும் வேண்டி, தொகுக்கப்பட்ட தட்டுகள் முடிந்த அளவு ஒன்றுக்கொன்று அருகில் இருக்குமாறு மின்கலனில் வைக்கப்பட வேண்டும். குறுக்குச் சுற்று (short circuit) நேர், எதிர் மின்வாய்களுக்கு இடையே ஏற்படாமலிருக்க' தட்டுகளுக்கு இடையே இடையீட்டுப் பிரிவுகள் செருகப்பட்டுள்ளன. இவை நுண் துளைகள் கொண்ட மெல்லிய தகடுகளாக உள்ளன.

துவக்குவகை மின்கல அடுக்குகளுக்கான கொள்கலன் 3 அல்லது 6 அறைகளுடைய 'மானேப்ளாக்' வகையில் சாதாரணமாகச் செய்யப்படுகிறது (படம் 3). ஒரு கொள்கலனில் பல மின்கலன்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

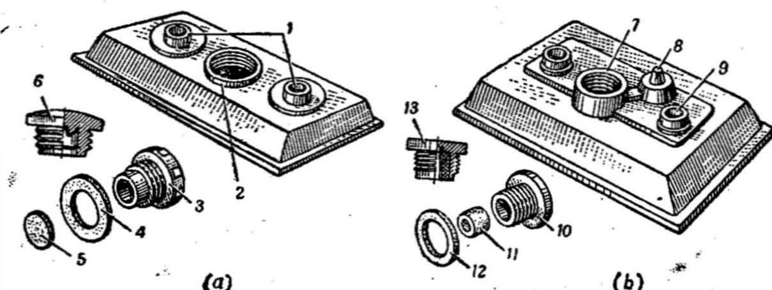
காரீய-அமில சேமிப்பு மின்கல அடுக்குகளுக்கான கொள் கலன்கள், எபோனைட் (ebonite), வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குகள் (moulded plastics), பீங்கான்கள் (ceramics), கண்ணாடி, காரீயத் தகட்டினை உள் உறையாகக் கொண்ட மரம் ஆகியவற்ருல் செய்யப்படலாம்.

ஒவ்வொரு கொள்கலத்தின் அடித்தளத்திலும் நான்கு மேடான பகுதிகள் உள்ளன. நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் இரண்டு பகுதிகள் மீதும் எதிர் மின்வாய்த்தட்டுகள் அடுத்த இரண்டு பகுதிகள் மீதும் அமைந்துள்ளன. இப்பகுதிகள் தட்டுகளைத் தாங்கிக் கொண்டுள்ளன. இவற்றினுல் வேறு ஒரு பயனும் உண்டு. ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்ந்து அடியில் வண்டலாகத் தங்கும். இதனுல் குறுக்குச் சுற்று நேர், எதிர் மின்வாய்களுக்கு இடையே ஏற்படலாம். அதை இந்த மேடான பகுதிகள் தடுக்க உதவுகின்றன.

கொள்கலன் செய்யப் பயன்படும் பொருள்கள் கந்தக அமிலத்தால், பாதிக்கப்படாததாகவும், மாருத உருவ அமைப்பு உடையதாகவும், நுண் துளைகள் ஏற்படக் கூடாததாகவும் இருக்க வேண்

டும். மேலும் மின்பகு திரவத்தை நாசமாக்கக் கூடிய மாசுப் பொருள்கள் (impurities) இதில் இருக்கக் கூடாது. முக்கியமாக இரும்பும், மாங்கனீஸும் (manganese) மாசுப் பொருள்களாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படாதவை.

கொள்கலத்தின் ஒவ்வோர் அறையும் எபோனைட்டால் ஆன விசேஷமான மூடியால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்த மூடிகள் பல் வேறு வகுதியில்(design) இருக்கும். இவற்றில் மிகச் சாதாரண வகை படம் 4-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 4

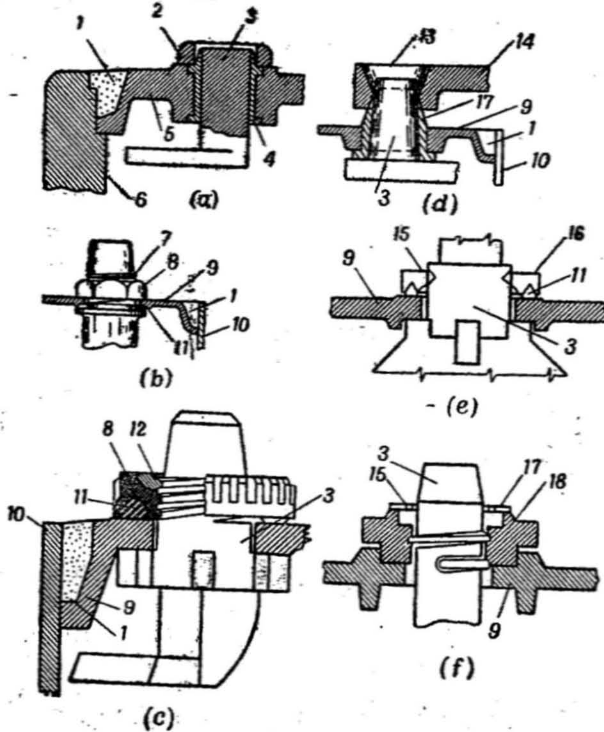
மின்கலன் மூடிகள்

(a) 'துளை' (Vent) இல்லாதது; (b) 'துளை' உடையது.

1. மின்வாய் முனைக்கான வழி; 2. திரவம் நிரப்பத் துவாரம்; 3. துளைச் செருகி (Vent Plug); 4. இரப்பர் ஆவிதடுப்பு (Gasket); 5. இரப்பர் அடைப்புத் தட்டு (Rubber Packing Disc); 6. செருகியின் குறுக்கு வெட்டு; 7. திரவம் நிரப்பத் துவாரம்; 8. 'துளை'; 9. மின்வாய் முனைக் கான வழி; 10. செருகி; 11. இரப்பர் அடைப்பு உழல்வாய் (Bush); 12. இரப்பர் ஆவிதடுப்பு; 13. செருகியின் குறுக்கு வெட்டு.

இம் மூடியில் 3 துவாரங்கள் உள்ளன. ஓரங்களில் இருப்பவை மின்வாய் முனைகளுக்கானவை. நடுவில் இருப்பது துளைச் செரு கிக்கு(vent plug) ஆகும். இத் துவாரம் வழியாக மின்பகு திரவம் மின்கலத்தினுள் ஊற்றப்படுகிறது. ஓரத்திலுள்ள துவாரங்களை மூடக் காரீய உழல்வாய்கள் (bush) வைத்து எரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு உழல்வாய்கள் அல்லது இணைப்பிகள் மின்வாய் முனை யுடன் சேர்த்து எரிக்கப்படும்போது, உழல்வாயின் மேற்பகுதி

மின்வாய் முனையின் ஒரு பகுதியாக்கப்படுகிறது. மிகவும் பரவலாக உபயோகப்படுத்தப்படும் மின்வாய் முனைகளை அடைக்கும் வகைகள் படம் 5-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

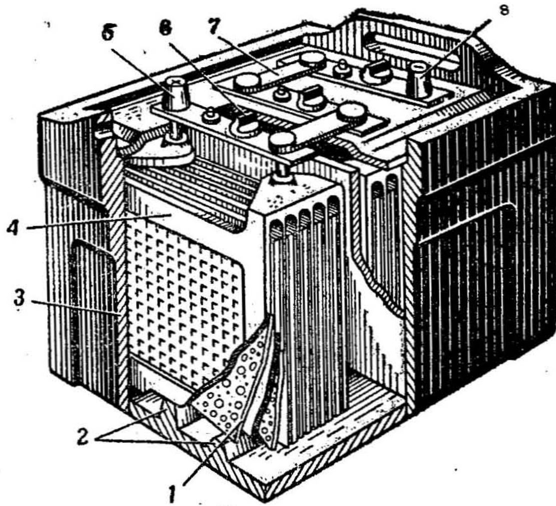


படம் 5

கோடி மின்வாய் முனைகளை இணைத்து மூடும் பல்வேறு வழிகள்

(a) (b) (c) —எளிதில் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய மின்கல அடுக்குகளில் உபயோகப்படுத்தும் வழிகள்; (d) (e) (f)—நிலை வகை, மூடிய வகை மின்கல அடுக்குகளில் உபயோகப்படுத்தும் வழிகள்.

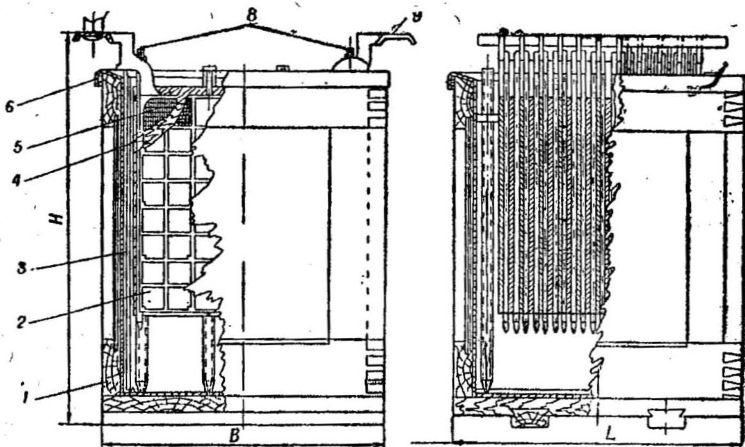
1. அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாது மூட உதவும் சேர்மம் (Compound); 2. மின்கலன்களின் இணைப்பி; 3. மின்வாய் முனை; 4. கொள்கல மூடியின் உறை; 5. எபோனைட் மூடி; 6. எபோனைட் பெட்டி; 7. கோடி மின்வாய் முனையில் உள்ள புரி (Thread); 8. மூடும் திருகி (Nut); 9. மூடி; 10. எபோனைட் கொள்கலன்; 11. இரப்பர் ஆவிதடுப்பு; 12. கிரீஸ் நிரம்பிய வளையம் போன்ற பள்ளம் (Annular groove filled with grease); 13. கோடி மின்வாயுடனும் லக்குடனும் (Lug) இணைப்புப் பட்டையைப் பற்றவைக்கும் இடம்; 14. இணைப்புப் பட்டை; 15. கிரீஸ் (Grease); 16. பற்றவைக்கப்பட்ட வளையம்; 17. பிளாஸ்டிக் ஆவிதடுப்பு; 18. பிளாஸ்டிக் மூடு திருகி.



படம் 6

காரீய-அமில துவக்க மின்கல அடுக்கின் அமைப்பில் உள்ள அம்சங்கள்

1. இடையீட்டுப் பிரிவு; 2. தட்டுகளைத் தாங்கும் மேடான பகுதி; 3. பிளாஸ்டிக்கால் வார்க்கப்பட்ட மாஞேபிளாக்; 4. எதிர்மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுதி; 5. கோடி நேர் மின்வாய் முனை; 6. செருகி; 7. மின் கலன்கள் இணைப்பி; 8. கோடி எதிர் மின்வாய் முனை.

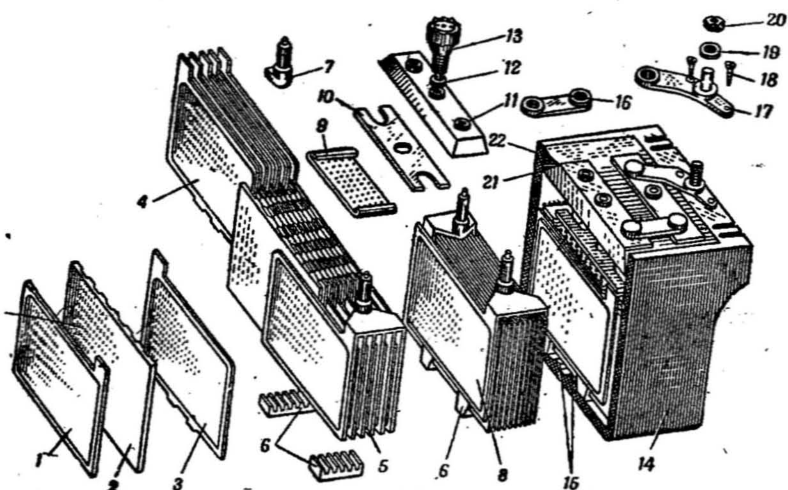


படம் 7

காரீய-அமில நிலைவகை மின்கல அடுக்கின் அமைப்பில் உள்ள அம்சங்கள்

1. மரப் பெட்டி; 2. எதிர் மின்வாய்த் தட்டு (பெட்டி வகை); 3. தாங்கும் கண்ணாடி; 4. மர இடையீட்டுப் பிரிவு; 5. நேர் மின்வாய்த் தட்டு, ப்ளான்டி வகை; 6. காரீயத் தகடு; 7. கோடி மின்வாய் முனை; 8. மரக் குச்சிகள்; 9. மின்கலன்கள் இணைப்பி.

மூடியில் உள்ள திரவம் நிரப்ப உதவும் துவாரம் செருகியால் மூடப்படுகிறது. மின்கலன்கள் குலுக்கப்படும்போது மின்பகு திரவம் சிந்தவோ, சிதறவோ முடியாதபடி செருகியில் 'துளை' அமைக்கப் படுகிறது. தனிநிலை மின்கல அடுக்குகளில், உதாரணமாக ஆகாய விமானங்களில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கல அடுக்குகளில் மின்கல அடுக்கு தலைகீழாக்கப்பட்டாலும் மின்பகு திரவம் வெளியேறுது.



படம் 8

12-CAM-28 காரீய-அமில சேமிப்பு மின்கல அடுக்கின் உறுப்புகள்

1. எதிர் மின்வாய்த் தட்டு; 2. இடையீட்டுப் பிரிவு; 3. நேர் மின்வாய்த் தட்டு; 4. நேர் மின்வாய்த் தட்டுத் தொகுதி; 5. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுத் தொகுதி; 6. எதிர்-தொகுதி தாங்கும் பள்ளமுடைய கட்டைகள்; 7. லக் (Lug); 8. தட்டுத் தொகுதி; 9. காப்புத் திரை; 10. காப்புத் தட்டு; 11. மின்கலன் மூடி; 12. செருகி வளையம்; 13. துளைச் செருகி; 14. மாஞேப்ளாக் ஜாடி; 15. நேர்-தொகுதியைத் தாங்கும் மேடான பகுதி; 16. மின் கலன்கள் இணைப்பி; 17. கோடி லக் (Terminal lug); 18. திருகு (screw); 19. வளையம் (Washer); 20. திருகி (Nut); 21. அடைக்கத் தேவையான இரப்பர்; 22. மூடும் சேர்மம்.

துளை உடைய, துளை இல்லாத இருவகைச் செருகிகள் மின் கலன்களில் பொருத்தப்படுகின்றன.

சமீப காலங்களில் உருவாக்கப்பட்ட மின்கலன்கள் அல்லது மின்கல அடுக்குகளின் மூடிகளில் மின்பகு திரவம் நிரப்பவும், வாயு வெளியேறவும் தனித்தனி வழிகள் உள்ளன. கோள்கல்னின்

சுவருடன் மூடி பொருந்தும் இடத்தில் மூடுவதற்கு, அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத ஓர் சேர்மம் நிரப்பப்படுகிறது. இச் சேர்மம் அதிகமான உறைபனியில் பிளவு படுவதில்லை. 60°செ வெப்பநிலை வரை இது மென்மையாவதும் இல்லை.

மின்கலன்களை மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பும்போது அல்லது திரவ மட்டத்தை அல்லது அதன் அடர்த்தியை அளவிடும்போது தட்டுகளும், இடையீட்டுப் பிரிவுகளும் சேதமடையாமலிருக்க இவற்றின்மேல் பாலிவினைல் குளோரைடினாலான (polyvinyl chloride, PVC) அல்லது திரவத்தால் பாதிக்கப்படாத ஓர் பொருளால் ஆன காப்புத் திரை (guard screen) ஒன்று உள்ளது.

மிக முக்கிய வகை மின்கல அடுக்குகளை உருவாக்குவதில் உள்ள அம்சங்கள் படங்கள் 6, 7, 8-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

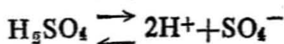
2. காரீய-அமில மின்கலன்களின் இயங்கும் தத்துவம்

முதல் காரீய-அமில மின்கலன் தயாரிக்கப்பட்ட காலம் முதல் (1859) பல கொள்கைகள் (theories), மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் இரண்டின்போதும் மின்வாய்களில் நடக்கும் செயல்முறைகளை விளக்கத் தெரிவிக்கப்பட்டன. ஆனால் இவற்றில் ஒன்றுனதும் 1882-ல் தெரிவிக்கப்பட்டதுமான இரட்டை சல்ஃபேட் கொள்கையே (double sulphate theory) இன்றுவரை காலத்தின் சோதனைகளைத் தாங்கி நிற்கிறது. முன்பு பல மறுப்புகள் இதற்குத் தெரிவிக்கப்பட்டபோதும் தற்போது இந்தக் கொள்கை பொதுவாக ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட கொள்கையாகும்.

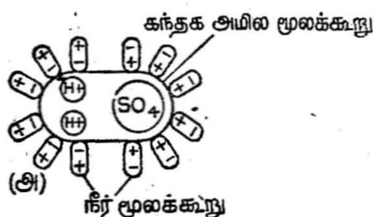
இந்தக் கொள்கைப்படியும், மின்பகு பிரிகைக் கொள்கையின் படியும்(theory of electrolytic disassociation), காரீய-அமில மின் கலனின் நேர் (+), எதிர் (—) மின்வாய்களில் மின்னூட்டத்தின் போதும் (குறி →), மின்னிறக்கத்தின்போதும் (குறி ←) நடைபெறும் வினைவழிகளை (reactions) கீழ்க்கண்டவாறு விவரிக்கலாம்.

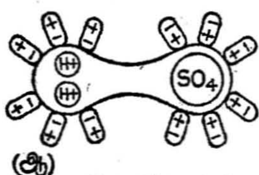
கந்தக அமிலத்தின் மூலக்கூறில் (molecule) உள்ள அயனிகளை(ions)விட நீரின் மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்கள் (atoms) பல மடங்கு வலிமையுடன் இணையும். இதனால் நீரின் முனைவு மூலக்கூறுகள் (polar molecules), கந்தக அமிலத்தின் மூலக்கூறு

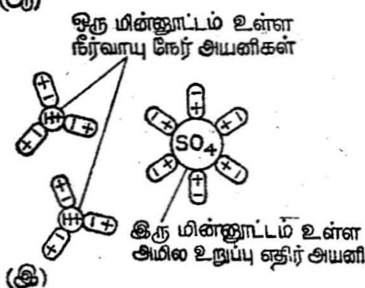
களை, நீர்வாயு அயனிகளாகவும் (+), சல்ஃபேட் அயனிகளாகவும் (—) பிரிக்கின்றன (படம் 9).



$$H_2SO_4 \rightleftarrows 2H^+ + SO_4^{--}$$







படம் 9
மின்பகு திரவத்தில் அயனிகள் உருவாதல்

நீரினால் மூலக்கூறு அயனிகளாகப் பிரிவது, மின்பகு பிரிகை (electrolytic dissociation) என அழைக்கப்படுகிறது.

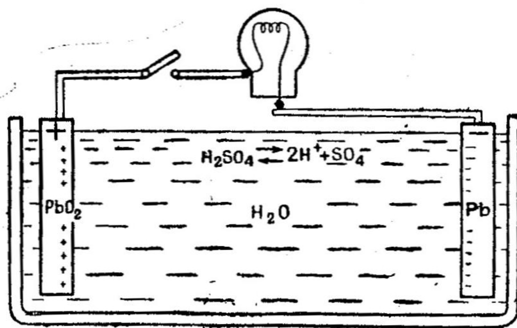
மின்பகு பிரிகையினால் மின்பகு பொருள் கரைசலில் (solution) அயனிகள் உருவாகின்றன. இவை கரைசலில் உள்ள தட்டுகளைப் பொறுத்தவை அல்ல.

நீர்வாயு நேர் அயனிகள் கொண்டு செல்லும் மின்னூட்டங்களின் (charges) கூட்டுத் தொகை; அமில உறுப்பு (acid radical) எதிர் அயனிகள் கொண்டு செல்லும் மின்னூட்டங்களின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாதலால் கரைசல் (முழுவதும்) மின்சம நிலையில் (electrically neutral) இருக்கின்றது.

மின்னிறக்கத்திற்கு முன்பு எந்தக் காரீய-அமில மின்கலனிலும் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்கள் கடற்பஞ்சு போன்ற காரீயமாகவும், நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப்பொருள்கள் காரீய பெராக்ஸைடு ஆகவும் இருக்கும்.

மின்பகு திரவத்திற்கும் எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் உள்ள காரீய அணுக்களுக்கும் இடையே ஏற்படும் செயலெதிர்ச் செயலால் (interaction) சில காரீய அணுக்கள் இரண்டு மின்னூட்ட நேர் அயனிகளாகி மின்பகு திரவத்திற்கு வந்துவிடு

கின்றன. ஒவ்வொரு காரீய அணு, நேர் அயனிகளாகி, கரைசலில் செல்லுவதால் எதிர் மின்வாய்த் தட்டின் மேற்பரப்பு இரண்டு



படம் 10
காரீய-அமில மின்கலனின் வெளிப்புறச் சுமை (புறச்சுற்றில்) நீக்கப்பட்டபின் மின்கலனில் உள்ள நிலை

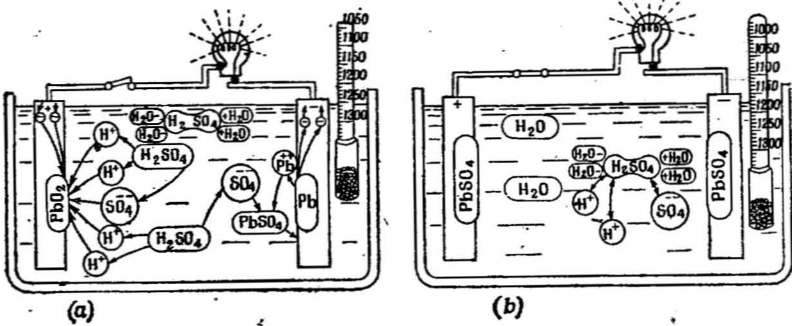
எலக்ட்ரான்கள் மின்னூட்டம் பெறுகின்றது. ஆகையால் எதிர் மின்வாய்த் தட்டு, மின்பகு திரவத்துடன் ஒப்பிடும்போது எதிர் மின்னூட்டத்தில் உள்ளது; நேர் மின்வாய்த் தட்டு நேர் மின்னூட்டத்தில் உள்ளது.

மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கமுள்ள பொருளுக்கும் மின்பகு திரவத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் இடையீட்டால், இரு வகை மின்வாய்த்தட்டுகளும் மின்னூட்டம் பெறுகின்றன. நேர்மின் வாய்த் தட்டு நான்கு மின்னூட்ட நேர் காரீய அயனிகளைப் பெறுகின்றது; எதிர் மின்வாய்த் தட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுகிறது (படம் 10).

ஒத்த மின்னூட்டங்களுக்கு (like charges) இடையே நிகழும் எதிர்த்துத் தள்ளும் விசை (repulsive force), எதிர் மின்வாய்த் தட்டின் மேற்பரப்பிலுள்ள எலக்ட்ரான்களுக்கு இடையேயும் இருக்கிறது. நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள்மீது உள்ள நேர் காரீய அயனிகள் இடையேயும் அதே பரஸ்பர எதிர்த்துத் தள்ளும் விசை காணப்படுகிறது.

படம் 11(a)-யில் காட்டியுள்ளதுபோல் இரு தட்டுகளையும் வெளிப்புறமாக ஒரு கடத்தியால் (conductor) இணைக்கும்வரை இந்த மின்னூட்ட நிலை நீடிக்கின்றது. இந்த இணைப்பு ஏற்பட்டவுடன் மின்கலன் மின்னிறக்கம் செய்ய ஆரம்பிக்கிறது. எதிர்

மின்வாய்த்தட்டிலிருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் கடத்தியின் உள்சென்று அதிலுள்ள விடுபட்ட எலக்ட்ரான்களை(free electron) நேர்

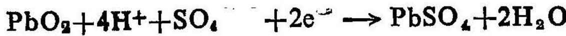


படம் 11
காரீய-அமில மின்கலனில் மின்னிறக்கச் செயல்முறை
(a) மின்னிறக்க ஆரம்பம்; (b) மின்னிறக்க இறுதி

மின்வாய்த் தட்டிற்குத் தள்ளுகின்றன. அதே சமயத்தில் நேர் மின்வாய்த் தட்டிலிருக்கும் நேர் காரீய அயனிகள் விடுபட்ட எலக்ட்ரான்களை ஈர்க்கின்றன. இதனால் கடத்தியிலுள்ள விடுபட்ட எலக்ட்ரான்கள் எதிர் மின்வாய்த் தட்டிலிருந்து நேர் மின்வாய் தட்டின் திசையில் செல்லுகின்றன. கடத்தியிலிருந்து நேர் மின் வாய்த் தட்டிற்கு எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் செல்லுகின்றனவோ அத்தனை எலக்ட்ரான்கள் எதிர் மின்வாய்த் தட்டிலிருந்து கடத்திக்குச் செல்லுகின்றன.

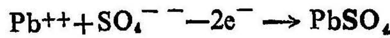
இரு மின்வாய்த் தட்டுகளையும் இணைக்கும் கடத்தியில் மின்னோட்டம் (current) எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பதை இது விளக்குகிறது. எதிர் மின்வாய்த் தட்டிலிருக்கும் ஒவ்வோர் காரீய அணுவும் இரண்டு எலக்ட்ரான்களைக் கொடுக்கின்றன. இவ்விரு எலக்ட்ரான்கள் நேர் மின்வாய்த் தட்டினை அடைந்து அங்குள்ள நான்கு மின்னூட்டம் கொண்ட காரீய நேர் அயனியுடன் (Pb^{++++}) சேர்ந்து அதை இரண்டு மின்னூட்டம்கொண்ட காரீய நேர்அயனி (Pb^{++})யாக்குகிறது. இந்த இரண்டு மின்னூட்டம் கொண்ட காரீய நேர் அயனி மின்பகு திரவத்திற்கு வந்து அதிலுள்ள இரண்டு மின்னூட்டம் கொண்ட அமில உறுப்பான எதிர் அயனியுடன்(SO_4^{--}) சேர்ந்து காரீய சல்ஃபேட் ($PbSO_4$) என்னும் ஓர் மூலக்கூறு ஆகிறது. மின்பகு திரவக் கரைசலில் காரீய சல்ஃபேட்டின் கரை

திறன்(solubility)குறைவாதலால், அக் கரைசல் விரைவில் மிகவும் தெவிட்டிய(over saturated) நிலையை அடைகிறது. இந்தக் காரீய சல்ஃபேட், கரைசலிலிருந்து பிரிந்து நேர் மின்வாய்த் தட்டின்மீது சிறு படிகங்களாகப் (crystals) படிந்துவிடுகிறது. அதே நேரத்தில் நேர் மின்வாய்த் தட்டின் அருகில் நீர் உருவாகிறது. நேர் மின் வாய்த்தட்டில் நடைபெறும் வினை வழிகளைச் சமன்பாடு வாயிலாகத் தெரிவிக்கலாம்.



$$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{--} + 2e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$$

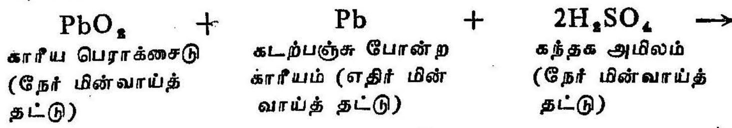
எதிர் மின்தட்டிலிருந்து இரு எலக்ட்ரான்கள் விலகியவுடன் அத் தட்டின் அருகிலுள்ள இரண்டு நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட காரீய அயனி (Pb^{++}) இரண்டு எதிர் மின்னூட்டம் கொண்ட அமில உறுப்பு அயனியுடன் இணைந்து ஓர் காரீய சல்ஃபேட் மூலக்கூறுகிறது. மிகவும் தாழ்ந்த கரைதிறனுடைய இந்தக் காரீய சல்ஃபேட் எதிர் மின்வாய்த் தட்டின்மீது படிகிறது. எதிர் மின் வாய்த்தட்டின்மீது நடைபெறும் செயல் முறைகளை ஓர் சமன்பாடு வாயிலாகத் தெரிவிக்கலாம்.



$$Pb^{++} + SO_4^{--} - 2e^- \longrightarrow PbSO_4$$

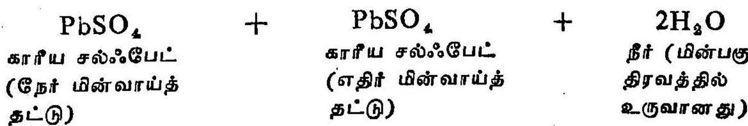
இவ்வாறாக ஒவ்வோர் இரண்டு கந்தக அமில மூலக்கூறுகள் ஒவ்வோர் காரீய பெராக்ஸைடு மூலக்கூறு, ஒவ்வோர் காரீய அணு ஆகிய நான்கு மூலக்கூறுகள் சேர்ந்து, மின்கலனில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது மின்வாய்த் தட்டுக்கு ஒன்றாக இரண்டு காரீய சல்ஃபேட் மூலக்கூறுகளையும், நேர் மின்வாய்த் தட்டுக்கருகில் இரண்டு நீர் மூலக்கூறுகளையும் உருவாக்குகின்றன [படம் 11(b)].

மின்கலனில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது நிகழும் மாற்றங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு வேதியியல் சமன்பாடு வாயிலாகத் தெரிவிக்கலாம்.



PbO_2	+	Pb	+	$2H_2SO_4$	$\longrightarrow$
காரீய பெராக்சைடு (நேர் மின்வாய்த் தட்டு)		கடற்பஞ்சு போன்ற காரீயம் (எதிர் மின் வாய்த் தட்டு)		கந்தக அமிலம் (நேர் மின்வாய்த் தட்டு)	

மின்னிறக்கத்திற்கு முன்பு



$PbSO_4$	+	$PbSO_4$	+	$2H_2O$
காரீய சல்ஃபேட் (நேர் மின்வாய்த் தட்டு)		காரீய சல்ஃபேட் (எதிர் மின்வாய்த் தட்டு)		நீர் (மின்பகு திரவத்தில் உருவானது)

மின்னிறக்கத்திற்குப் பின்பு

மின்னிறக்கத்தின்போது உருவாகும் பொருள்களுடைய எலக்ட்ரான் இயலமைப்பு (electronic structure) அவற்றில் கலந்து கொள்ளும் பொருள்களுடைய எலக்ட்ரான் இயலமைப்பைவிட மிகவும் வலிமை பொருந்தியது. அதாவது உருவான பொருள்களின் ஆற்றல் கலந்துகொண்ட பொருள்களின் ஆற்றலைவிடக் குறைவு இவ்வாறு குறைந்த ஆற்றலையுடைய பொருள்கள் உருவாவதால் இப்பொருள்கள் உருவாகும்போது ஆற்றல் வெளியாகிறது.

இவ்வாறாக மின்கலத்தில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது வேதியியல் ஆற்றல் (chemical energy) மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இம் மின்னாற்றல்; புறச்சுற்றில் வெப்ப ஆற்றல் அல்லது இயந்திர ஆற்றல் அல்லது ஒளி ஆற்றலாக மாற்றப்படலாம்.

ஒரு மின்கலனின் முனைகளுக்கிடையே ஒரு மோட்டார் (electric motor or motor) கடத்திக்குப் பதிலாக இணைக்கப் பட்டால், பெரும்பாலான மின்னாற்றல் இயந்திர ஆற்றலாகவும், சிறு பகுதி வெப்ப ஆற்றலாகவும் மாற்றப்படும்.

மின்கலனில் மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது அதில் நடக்கும் செயல் முறைகளை நாம் கவனிப்போம்.

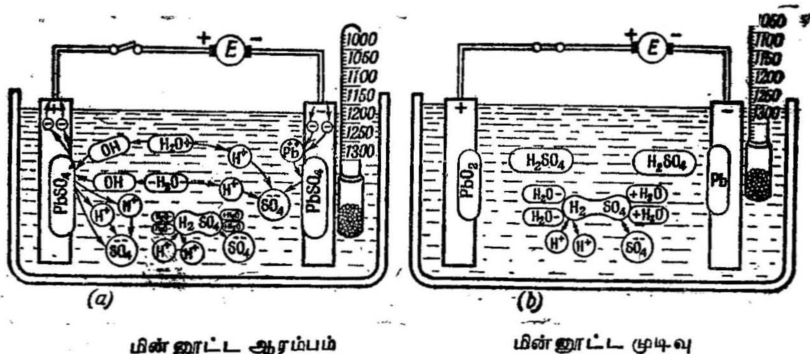
மின்னிறக்கத்தின்போது உருவான காரீய சல்ஃபேட், நீர் இரண்டும் மின்னூட்டத்தின்போது காரீய பெராக்ஸைடு ஆகவும் கடற்பஞ்சுபோன்ற காரீயமாகவும், கந்தக அமிலமாகவும் மாற்றப் படுகின்றன. அதாவது மின்னிறக்கத்திற்கு முன்பு இருந்த பொருள் களாக மாற்றப்பட்டுவிட்டன.

முன்பு குறிப்பிட்டபடி மின்னிறக்கத்தில் உருவான பொருள் களைவிட, மின்னூட்டத்தில் உருவான பொருள்களின் ஆற்றல் அதிகம். அதிக ஆற்றலுடைய பொருள்களை உருவாக்க மின் ஆற்றல் செலவிடப்பட வேண்டும். இந்த ஆற்றல் மின்கல மின்னூட்டியிலிருந்து(battery charger) கொடுக்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டத்திற்கு முன்பு, மின்கலனின் இருவகைத் தட்டு களிலும் காரீய சல்ஃபேட் உள்ளது. மின்பகு திரவத்தில் எப்போதும் ஓரளவு காரீய சல்ஃபேட், அயனிகளாக உள்ளது.

மின்கலனில் மின்னூட்டம் நடப்பதற்கு, மின் மூலத்தின் (electrical source) நேர் முனை (positive terminal)மின்கலத்தின்

நேர் மின்வாய்த் தட்டுடனும், மின்மூலத்தின் எதிர் முனை (negative terminal) மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுடனும் இணைக்கப்பட வேண்டும் (படம் 12).



மின்னூட்ட ஆரம்பம் மின்னூட்ட முடிவு

படம் 12

காரீய-அமில மின்கலனில் மி னூட்டம் நடைபெ

ஒரு மின்மூலம், ஒரு மின்கலத்தின் வழியாக மின்னோட்டம் தரும்போது, அதன் அகத்தே நேர் முனையிலிருந்து எதிர் முனைக்குத் தொடர்ந்து எலெக்ட்ரான்கள் இடம் பெயருகின்றன. இதனால் மின்மூலத்தின் எதிர் முனையில் அதிகமான எலெக்ட்ரான்களும், நேர் முனையில் எலெக்ட்ரான்கள் பற்றுக் குறையாகவும் இருக்கும். மூலத்தின் நேர் முனையில் எலெக்ட்ரான்கள் பற்றுக் குறையாக இருப்பதால் மின்கலத்தின் நேர் மின்வாய்த் தட்டிலிருக்கும் எலெக்ட்ரான்களை இம்முனை ஈர்க்கிறது. இதனால் காரீய சல்ஃபேட் நேர் மின்னேற்றத்தினால் காரீய பெராக்ஸைடாக, கீழ் காணும் சமன்பாட்டின்படி மாறுகிறது.



$$PbSO_4 + 2H_2O - 2e^- \longrightarrow 4H^+ + PbO_2 + SO_4^{--}$$

அதே நேரத்தில் இரண்டு எலெக்ட்ரான்கள் மின்கலத்தின் நேர் மின்வாய்த் தட்டிலிருந்து மின்னோட்ட மூலத்தின் நேர் முனைக்கு இடம் பெயருவதால், இரண்டு எலெக்ட்ரான்கள் மின்னோட்ட மூலத்தின் எதிர் முனையிலிருந்து மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாய்த் தட்டிற்குச்சென்று இரண்டு நேர் மின்னூட்ட காரீய அயனி (Pb^{++})யுடன் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுக்கருகில் சேரும். இதனால் காரீய அணு ஒன்று உருவாகி, எதிர் மின்வாய்த் தட்டின் மீது

படியும். எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் நடைபெறும் செயல்முறைகளை ஒரு சமன்பாடு வாயிலாகத் தெரிவிக்கலாம்.

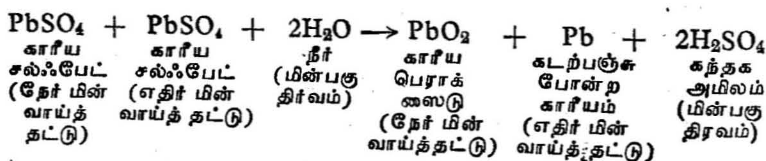


$$PbSO_4 + 2e^- \longrightarrow Pb + SO_4^{--}$$

உலோகக் (metallic) காரீய அணுக்கள் உருவாகி வர, வர, காரீய சல்ஃபேட்டின் புதிய பகுதிகள் அயனிகளாகத் தட்டிலிருந்து மின்பகு திரவத்தில் கலக்கின்றன. அயனிகளாக மாறும் இச் செயல்முறை, காரீய சல்ஃபேட் முழுவதும் உலோகக் காரீயமாக மாறிய பிறகே நிற்கும். நேர் மின்வாய்த் தட்டில் காரீய பெராக்ஸைடும், எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் காரீயமும் உருவாகும் போது, நீர்வாயு அயனிகள் (H^+) அமில உறுப்பு எதிர் அயனிகளுடன் சேர்ந்து கந்தக அமில மூலக்கூறுகளாகின்றன.

பின்னால் நடக்க இருக்கும் மின்னிறக்கத்தின்போது மின் வேதியியல் வினைவழிகளில் (electro chemical reaction) பங்கேற்கும் பொருள்களை, மின்கலனில் நடக்கும் மின்னூட்டம், தட்டுகளில் உள்ள பொருள்களிலிருந்தும் மின்பகு திரவத்தில் உள்ள பொருள்களிருந்தும் தயாரிக்கிறது.

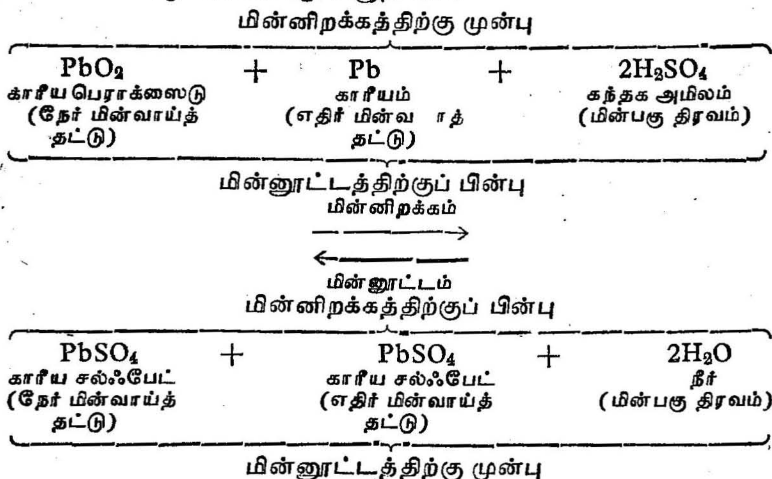
மின்கலன் மின்னூட்டம் பெறும்போது கீழ்கண்ட வினைவழிகள் நடக்கின்றன.



$$PbSO_4 + PbSO_4 + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4$$

மின்னிறக்கத்தின்போது, வேதியியல் வினைகள் நடக்கும் திசைக்கு நேர் எதிர் திசையில் மின்னூட்டத்தின் போது வேதியியல் வினைகள் நடக்கின்றன. ஒரு மின்கலன் ஒரு நேர்-எதிர் வகை மின்னோட்ட மூலம் (a reversible type of current source) என்றழைக்கப்படுவது ஏன் என்று இது விளக்குகிறது. ஆகை

யால் மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் இரண்டின் போதும் நடக்கும் வினைகளைக் கீழ்கண்டவாறு எழுதலாம்.



மின்னூட்டத்தின்போது, மின்பகு திரவத்தில் உள்ள நீரின் அளவு குறைந்து, கந்தக அமிலத்தின் அளவு அதிகரிக்கிறது. இரு மின்வாய்த் தட்டுகளிலும் உள்ள காரீய சல்ஃபேட் முழுவதுமாக ஊக்கப் பொருள்களாக மாறும் வரை மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்தி (specific gravity) [அல்லது அடர்த்தி *(density)] அதிகரிக்கிறது. மின்னூட்ட இறுதியில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, மின்னிறக்க ஆரம்பத்தில் இருந்த அளவுக்குச் சமமாகும். உதாரணமாக, மின்னிறக்கத்திற்கு முன்பு மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1270 கி.கி./க.மீ. என்றால், பூரண மின்னூட்டம் நடந்தபின் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அதே மதிப்புடைய தாக இருக்கும். மின்னிறக்கத்திற்கு முன்பு, மின்பகு திரவம் இருந்த அடர்த்தியின் அளவுக்கு, மின்னூட்டத்தின்போது அதன் அடர்த்தி உயருவது, மின்கலனில் மின்னூட்டம் முழுமையைத் தெரிவிக்கும் பல அறிகுறிகளில் இது முக்கியமான ஓர் அறிகுறியாகும்.

காரீயம், ஊக்கப் பொருள்களாக மாறுவது நின்றதும், மின் கலனின் இருமுனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின் அழுத்தம் (voltage) உச்ச நிலையை அடைந்து, அதில் நிலையாக உள்ளது. மின்னூட்டத்தின் போது மின் அழுத்தம் மாறுமலிருப்பது மின்னூட்டம் முழுமை பெற்றது என்பதைக் குறிக்கும் ஓர் அறிகுறியாகும்.

*இங்கும் மற்ற இடங்களிலும் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ. (கிலோகிராம்/கன மீட்டர்) என்று கொடுக்கப்படும்.

மின்கலனில் மின்னூட்டம் முழுமையானதும், அக்கலன் மின்னேட்ட மூலத்தின் (electric source) தொடர்பிலிருந்து நீக்கப்படாவிட்டால் மின்கலனுக்குக் கொடுக்கப்படும் மின் ஆற்றல் மின்பகு திரவத்திலுள்ள நீரை பிராணவாயு (oxygen), நீர்வாயு (hydrogen)எனப்பிரிக்கும். இதனுல் வெடிக்கக்கூடிய ஒரு கலவை உருவாகலாம். சில சமயங்களில் இது வெடிவாயு என்றழைக்கப் படுகிறது. நீர்ப் பிரிப்பு நடப்பது, அதிகமான வர்யு வெளியாவதி லிருந்து தெளிவாகிறது [இது வாயுத் தோற்றம் (gassing) அல்லது குமிழிகள் தோன்றுதல் (bubbling) எனப்படுகிறது]. இந்த அபரி மிதமான வாயு வெளியேற்றம், மின்பகு திரவத்தைக் கொதி நிலைக்கு ஒத்த நிலைக்குக் கொண்டு வருகிறது. மின்னூட்டம் பூரணமடைந் ததைக் காட்டும் ஓர் அறிகுறி வர்யுத் தோற்றம் அல்லது குமிழிகள் தோன்றுதல் ஆகும்.

மின்கலன் முழுமையாக மின்னூட்டம் பெறுவதற்கு மிக முன்னதாகவே, நீரின் பிரிப்பினுல் வாயு வெளியேறும் என்பதை நாம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்தி மாருத மதிப்பை அடைந்ததையும், மின்கலனின் மின் அழுத்தமும் மாருத அளவை அடைந்ததையும் கண்டறிந்த பின்பே, வாயு வெளியேற்றம் மின்கலன் முழு மின்னூட்டம் பெற்றது என்பதைக் காட்டும் அறிகுறியாகக் கொள்ளவேண்டும். இந்த அறிகுறிகள் யாவும், மின்கலனில் உள்ள தட்டுகளில் காரீய சல்ஃபேட் பூரணமாக ஊக்கப் பொருளாக மாறி விட்டதைக் குறிக்கின்றன.

3. கார மின்கலன்கள் (Alkaline Cells)

கார மின்கலன்களும், மின்கல அடுக்குகளும், காரீய–அமில மின்கல அடுக்குகளைப் போல மின்னேட்டம் தரும் வேதியியல் மூலங்களாகும் (chemical sources).

கார மின்கலன்கள் பல்வேறு அமைப்பு உடையனவாக இருக்கலாம். ஆனுல் அவை காரீய-அமில மின்கலன்களை ஒத்தவை. இவற்றிலும் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளும், எதிர் மின் வாய்த் தட்டுகளும் உள்ளன. இவ்விருவகைத் தட்டுகளும் மின்பகு திரவத்தால் ஒன்றிலிருந்து மற்றென்று தனியாக்கப்பட்டுள்ளன. தட்டுகளும் மின்பகு திரவமும் தகுந்த கொள்கலனில் வைக்கப் பட்டுள்ளன.

கார மின்கலன்கள் மின்வாய்த் தட்டுகளின் அமைப்பால் ''சூழ்ந்த குழி' *(enclosed pocket), "திறந்த குழி'' **(open

* துளைகள் கொண்ட உலோகப் பைகளில் ஊக்கப் பொருள்கள் உள்ளது.

** நேரடியாக மின்பகு திரவத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும்படியாக ஊக்கப் பொருள் வெளியே உள்ளது.

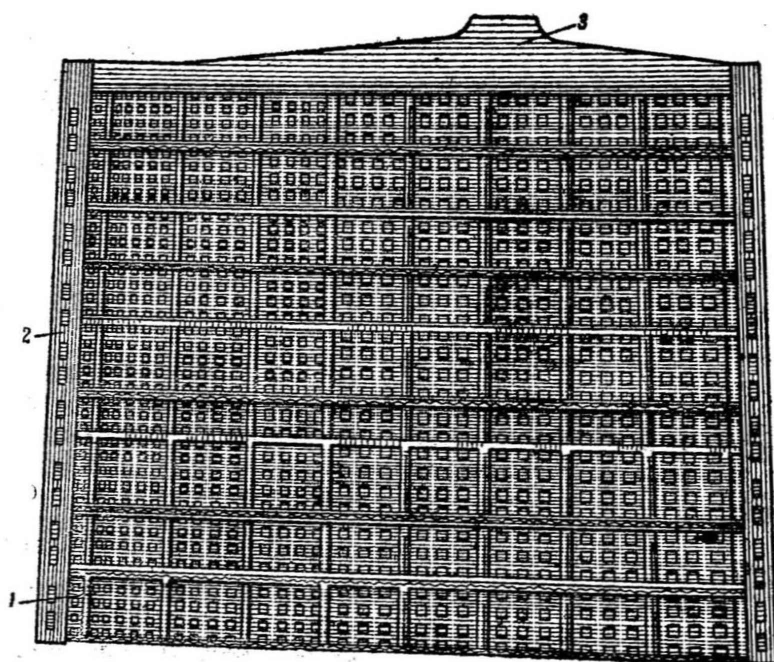
pocket) என்றும், மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களால் நிக்கல்-காட்மியம் (nickel-cadmium), வெள்ளி-துத்தநாகம் (silver-zinc), நிக்கல்-இரும்பு (nickel-iron) என்றும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மின்கலன்களின் இணைந்த விதத்திலிருந்து அவை அடைக்கப்பட்ட (sealed), அடைக்கப்படாத(non-sealed)மின்கலன்கள் அல்லது மின்கல அடுக்குகள் என்று வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் ஒன்றோடொன்று தொடாமலிருக்க எபோனைட் குச்சிகள் அவற்றினிடையே வைக்கப்படுகின்றன. மூடிய வகை (sealed type) அல்லது திறந்த பை வகை (open pocket type) கார மின்கலன்களில் பிளாஸ்டிக் கேப்ரான் (capron) இடையீட்டுப் பிரிவுகள் இதற்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

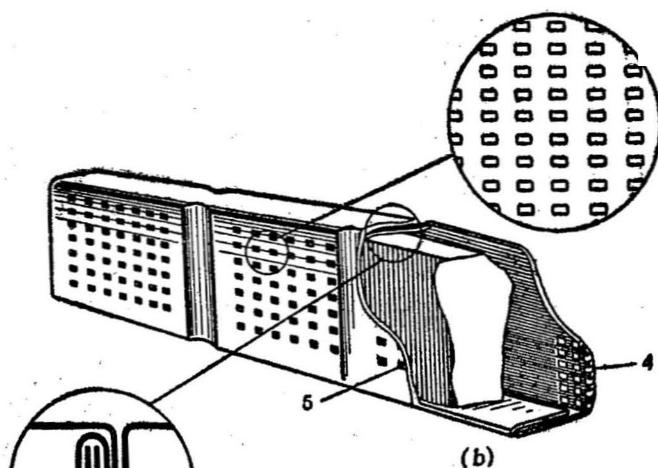
சூழ்ந்த குழி (enclosed pocket) வகை மின்வாய்த் தட்டுகளில் ஊக்கப் பொருள்கள் நிக்கல் முலாம் பூசிய துளைகள் கொண்ட இரும்புக் குழிகளில் வைக்கப்படுகின்றன. அல்லது தட்டுகளான இரும்புச் சட்டங்களில் சிறிய அளவுகளாக வைத்து அழுத்தப்படுகின்றன (படம் 13). ஊக்கப் பொருள்களுக்கும், நிக்கல் முலாம் பூசிய குழிகளுக்குமிடையே சிறந்த தொடர்புக்கும் மின்கடத்தலுக்கும் ஏதுவாக கிராஃபைட் (graphite) என்ற கரித்தூள் அல்லது நிக்கல், ஊக்கப் பொருள்களுடன் சேர்க்கப்படுகிறது.

திறந்த குழி வகைத் தட்டுகள் (படம் 14) உலோகப் பீங்கான்களால் (metal-ceramic materials) அல்லது மிக மெல்லிய தகடுகளால் அல்லது அழுத்தப்பட்ட உலோகத் தட்டுகளால் ஆக்கப்படுகின்றன.

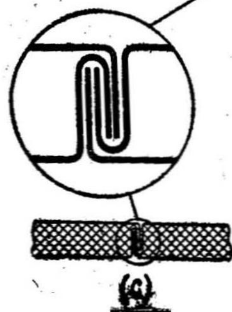
உலோகப் பீங்கான் தட்டுகள் (Metal Ceramic Plates : இத்தட்டுகளின் சட்டம் நிக்கல் முலாம் பூசிய இரும்பு கிரிடு ஆகும். சதுர சென்டிமீட்டருக்கு 800 முதல் 1900 கிலோகிராம் அழுத்தத்தில் ஊக்கப் பொருள்கள் இச் சட்டத்தினுள் அழுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்டத் தட்டுகள் நீர்வாயு நிறைந்த மின்உலையில் (electrical furnace) சின்டரிங் (sintering) முறைக்கு ஆட்படுத்தப்படுகிறது. சின்டரிங் நடந்த பிறகு தட்டுகள் ஒரு விசேஷ முறைக்கு ஆட்படுத்தப்பட்டு உருவாக்கப்படுகின்றன. இத்தட்டு



(a)



(b)



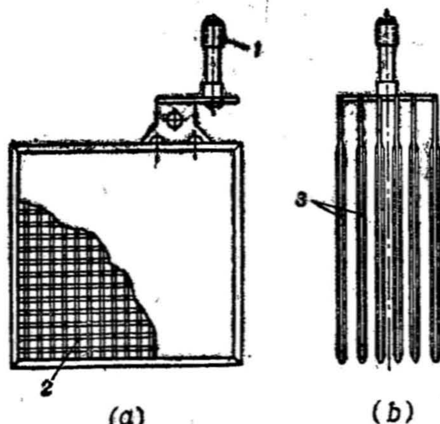
படம் 13

கார மின்கலனின் மின்வாய்த் தட்டுகள் அமைப்பு

(a) கார மின்கலனின் தட்டு; (b) குழியின் அமைப்பு; (c) குழிகளின் பூட்டிணைப்பு (lock joint)

1. குழி; 2. பக்கப்பட்டை (side rib); 3. தட்டு இணைப்புப் பகுதி; 4. குழியின் மூடி; 5. ஊக்கப் பொருள்.

கள் கழுவிச் . சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன. இப்போது தொகுதி களாகச் சேர்க்கத் தட்டுகள் தயாராக உள்ளன.



படம் 14

கார மின்கலனின் திறந்த குழி வகைத் தட்டுகளின் அமைப்பு
(a) பிரித்துக் காட்டப்பட்ட பகுதி; (b) பக்கப் பார்வை

1. கோடி மின்வாய் முனை; 2. அழுத்தப்பட்ட உருக்கு கிரிடு; 3. தட்டுகள்.

மிகமெல்லிய தகடுத் தட்டுகள் (Foil Plates) : இத் தட்டுகள் 0·05 மி.மீ. கனமுள்ள மிகமெல்லிய நிக்கல் தகடுகளால் ஆனவை. இதன்மீது தெளித்தல் (spray) முறையில் நிக்கல் சஸ்பென்ஷன் (suspension) அடுக்காகப் படியச் செய்யப்படுகிறது [நிக்கல் சஸ்பென்ஷனில் உள்ள பொருள்கள்: 3 கி.கிராம் BF-4* அல்லது BF-2* கோந்து (glue), வடித்துப் பிரித்த (rectified) ஈதைல் ஆல்கஹால் (ethyl alcohol), 5 லிட்டர், கார்பினல் கோந்து (carbinol glue)] இத்தட்டுகள் உலர்ந்ததும் 0·5 முதல் 0·6 மி.மீ. வரை கனத்தை அடைகின்றன. உலோகப்பீங்கான் தட்டுகள் உருவாக்கப்பட்ட முறையிலேயே இவையும் உருவாக்கப்படுகின்றன.

அழுத்தப்பட்ட தட்டுகள் (Pressed Plates) : நிக்கல் முலாம் பூசிய அழுத்தப்பட்ட உருக்கு கிரிடு இவற்றின் அடிப்படையான உறுப்பாகும். ஒரு சதுர சென்டிமீட்டருக்கு 350 முதல் 400கி.கி. வரை உள்ள அழுத்தத்தில் ஊக்கப் பொருள்கள் இத்தட்டுகளில் அழுத்தப்படுகின்றன. இத்தட்டுகளின் வலிமையை

---

* யு. எஸ். எஸ். ஆர். தயாரிப்புகள் (U.S.S.R. Products)

அதிகப்படுத்த இவை காரத்தால் பாதிக்கப்படாத எனுமலால் (enamel) ஆன மெல்லிய, விட்டுவிட்டுத்தொடர்புடைய அடுக்கால் மூடப்படுகிறது. ஊக்கப் பொருள்கள், இடையீட்டுப் பிரிவு களிலுள்ள நுண் துளைகள் வழியே வெளியேறுவதை இந்த அடுக்கு தடுக்கிறது. அதே நேரத்தில் தட்டுகளின் மின்கடத்தலைக் குறைப் பதில்லை. காரத்தால் பாதிக்கப்படாத துணி அல்லது நுண் துளைகள் கொண்ட மெல்லிய தகட்டால் எனுமல் பூச்சு கொண்ட நேர் மின் வாய்த் தட்டுகள் சுற்றப்பட்டுள்ளன. இது, தட்டுகள் உடைவதி லிருந்து அவற்றைப் பாதுகாக்கிறது. மேலும் இடையீட்டுப் பிரி வாகவும் இதுவே அமைகிறது.

கார மின்கலனின் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருளில் முக்கியமாக இருப்பது நிக்கல் ஹைட்ராக்ஸைடு (nickel hydroxide) ஆகும். மின்கடத்தலை அதிகப்படுத்த 16 முதல் 18 விழுக்காடு கிராஃபைட் இத்துடன் சேர்க்கப்படுகிறது. பேரியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (barium hydroxide) என்னும் கிளர்வு செய்யும் (activating) பொருளும் இத்துடன் உள்ளது. ஊக்கப் பொருளின் அளவில் 1·7 முதல் 2·8 விழுக்காடு கிளர்வூட்டும் பொருள் இருக்கும். இது நேர் மின்வாய்த் தட்டில் உள்ள ஊக்கப் பொருளின் பயன்படுத்தப்படும் எண் (coefficient of utilization) ணின் மதிப்பை அதிகப்படுத்தவும், தட்டுகளின் உழைப்புக் காலத்தை அதிகப்படுத்தவும் பயன்படுகிறது.

நிக்கல்-இரும்பு எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு முக்கியமான ஊக்கப் பொருள்கள் இரும்பும் அதன் ஆக்ஸைடுகளுமாகும். சிறி தளவு நிக்கல் சல்ஃபேட்டும் (nickel sulphate), ஃபெரஸ் சல்ஃபைடும் (ferrous sulphide) ஊக்கப் பொருளுடன் சேர்ப் பதால் மின்கலன்கள் அமையும் சூழ்நிலையும், செயல் திறனும் உயருகின்றன. தொடக்கத்தில் இரும்பு-செறிந்த, சுத்திகரிக்கப் பட்ட இரும்பு தாது (ore) எதிர்மின்னேற்றம் செய்யப்பட்டு இரும்பு கலந்த பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மேலும் ஃபெரஸ் சல்ஃபேட் (ferrous sulphate) டிலிருந்து கிடைக்கும் இரும்பு ஆக்ஸைடை குழாய் உலைகளில் எதிர் மின்னேற்றம் (reduction) செய்தும் இப்பொருள் தயாரிக்கப்படுகிறது.

நிக்கல்-காட்மியம் (nickel-cadmium) மின்கலனின் எதிர் மின் வாய்த் தட்டுகளின் ஊக்கப்பொருள் முக்கியமாகக் கொண்டிருப்பது காட்மியம் ஆக்ஸைடும் (cadmium oxide), இரும்பும் கலந்த கலவை ஆகும். மின்வாய்களின் மின் தேக்குத்திறனை உறுதிப்

படுத்த 2·8 முதல் 4·5 விழுக்காடு சோலார் ஆயில் (solar oil) இக் கலவையுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. காட்மியம் ஆக்ஸைடில் 96 விழுக்காட்டிற்குக் குறையாத அளவு காட்மியமும், 0·005 விழுக் காட்டிற்கு மேற்படாத அளவு தாலியமும் (thallium) இருக்க வேண்டும்.

சில வகை மின்கலன்களில் ஊக்கப் பொருள்களில் கரீட்மியமும் இரும்பும் 2·7:1 விகிதத்தில் இருக்கவேண்டும் என்று விதிக்கப் பட்டுள்ளது. மற்றெல்லா வகை நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன் களில் இவ்விகிதம் 1:1 ஆகும். இவ்விரு வகை ஊக்கப் பெருள்களில் சோலார் ஆயில் முறையே 4·0 முதல் 4·5 விழுக்காட்டிலும், 2·8 முதல் 3·5 விழுக்காட்டிலும் உள்ளது.

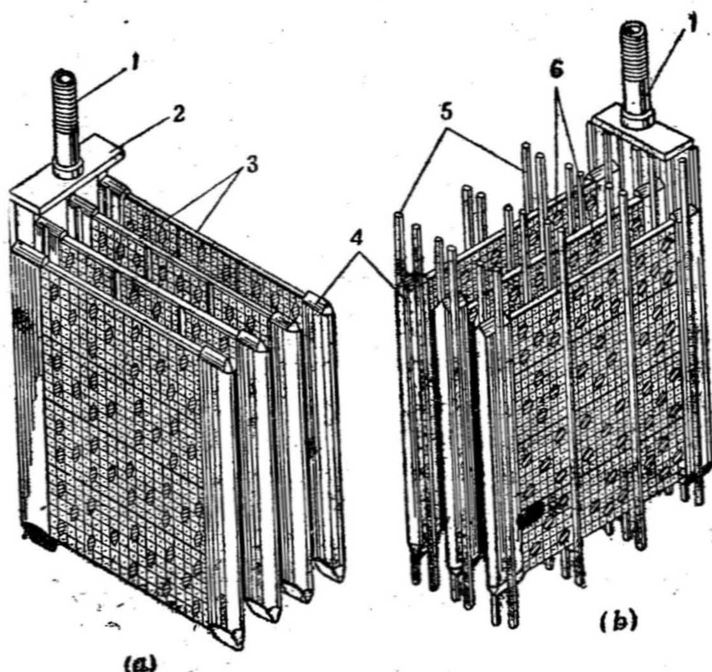
வெள்ளி-துத்தநாக (silver-zinc) மின்கலன்களின் நேர் மின் வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள் எதிர் மின்னேற்றம் செய்யப்பட்ட வெள்ளி ஆக்ஸைடு(silver oxide)ஆகும். இது நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் அழுத்தப்பட்டு வெப்ப நடக்கைக்கு (heat treatment) உட்படுத்தப்படுகிறது. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் ஊக்கப் பொருள்கள் கொண்டிருப்பது துத்தநாக ஆக்ஸைடு, துத்த நாகப் பொடி கலந்த கலவையாகும். நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளைப் போன்றே, எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளும் தயாரிக்கப்பட்டு, வெப்ப நடக்கைக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.

உலோகப்-பீங்கான், அழுத்தப்பட்ட தட்டுகள் கொண்டு செய்யப்பட்ட "திறந்த குழி" வகை மின்வாய்த் தட்டுளிலுள்ள ஊக்கப்பொருள்களில் இருப்பவை நிக்கல் பொடியும், அம்மோனியம் கார்பனேட்டும் (ammonium carbonate) ஆகும்.

கார மின்கல அடுக்குகளுக்கான எஃகு கொள்கலன்கள் எஃகிலிருந்து அழுத்தித் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் உள்ள இணைப்புகள் யாவும் பற்றவைக்கப்படுகின்றன. கொள்கலனின் உடல், மூடி, பொருத்தப்பட வேண்டிய பாகங்கள் யாவும் நிக்கல் மூலாம் பூசப்படுகின்றன. இவை குறைந்த பளபளப்புடன் உள்ளன. சில வகை வெள்ளி-துத்தநாக மின்கல அடுக்குகளின் கொள்கலன்கள் பிளாஸ்டிக்குகளால் ஆனவை.

"சூழ்ந்த குழி" வகை, நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகளுடைய அமைப்பின் அம்சங்களை நாம் கவனிப் போம்.

குழிகள் நிரப்பப்பட்ட, ஒரே முனைமையுடைய (polarity) தட்டு கள் மின்கலனுக்கான தொகுதிகளாகச் சேர்க்கப்படுகின்றன. இதற்காக அவை ஒரு பொதுவான பட்டையில் பற்ற வைக்கப்படு கின்றன. இப்பட்டையில் திருகு கொண்ட முனைக் கம்பம் (threaded post) உள்ளது (படம் 15).



படம் 15

கார மின்கலனின் தட்டுகளின் தொகுதிகள்

(a) நேர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதி; (b) எதிர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதி
1. கோடி மின்வாய் முனை; 2. இணைக்கும் பட்டை; 3. தட்டுகள்; 4. தட்டு களின் ஓரப் பகுதிகள்; 5. எபோனைட்டாலான இடைவெளிக் குச்சிகள்; 6. குழிகள்.

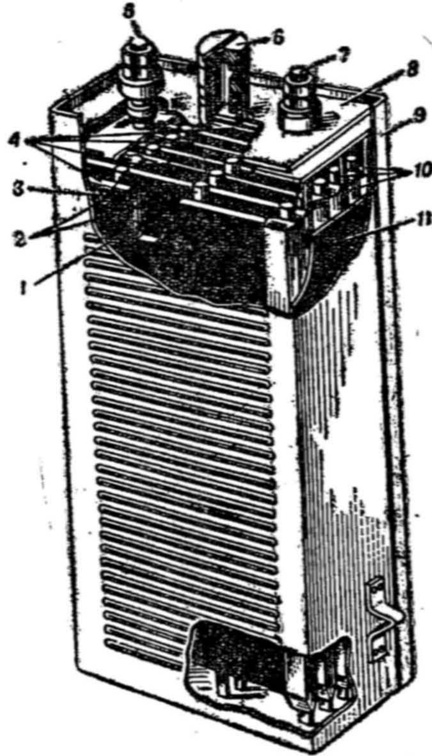
பல்வேறு மின்கலன்களில் வைக்கப்படும் மின்வாய்த் தட்டு களின் எண்ணிக்கையும், அளவும் மின்கல அடுக்கு எத்தகைய வேலைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறதோ அதைப் பொறுத்தது.

மின்கலன் சரிவர செயல்பட நேர் மின்வாயில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்கள் எதிர் மின்வாயில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களைவிட

அதிக இடத்தை நிரப்ப வேண்டும்; ஆகையால் நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனில் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளேவிட நேர் மின்வாய்த் தட்டு ஒன்று அதிகமாக இருக்கும். தோற்றத்தில், நிக்கல்-காட்மியம் மின் கலனில் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் எதிர் மின் வாய்த் தட்டுகளை விடச் சற்றுப்பருமனுகஇருப்பது தெரிகிறது.

எதிர் மின்வாய்த்தட்டு களைவிட எண்ணிக்கை யில் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள்ஒன்று அதிகமா யிருப்பதால், ஒவ்வோர் மின்கலனிலும் இரு பக் கத்திலும் கடைசித்தட்டு நேர் மின்வாய்த் தட் டாகும்.

எதிர் முனைமை யுடைய தட்டுகளுக்கு இடையே குறுக்குச் சுற்று (short circuit) ஏற்படாமலிருக்க அவற் றினிடையே எபோனைட் குச்சிகள் வைக்கப்படு கின்றன.



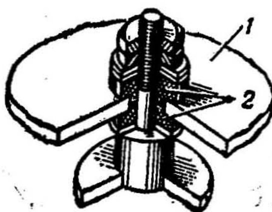
படம் 16

நிக்கல்-காட்மியம், கார மின்கலனின் பகுதிகள்
1, ஊக்கப் பொருள்கள்; 2. எபோனைட்டால் ஆன இடை வெளிக் குச்சிகள்; 3. குழி; 4. நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள்; 5. நேர் கோடி மின்வாய் முனை; 6. துளைச் செருகி; 7. எதிர் கோடி மின்வாய் முனை; 8. மூடி; 9. கொள்கலன்; 10. எதிர் மின் வாய்த் தட்டுகள்; 11. எபோனைட் தட்டு.

வகைக்கு ஒன்றுக தட்டுத் தொகுதிகள் இரண்டு ஒரு மின்கல னுக்குத் தேவை. இவ் விரு தொகுதிகளும் சேர்க்கப்பட்டு, மின் கலனின் கொள்கலனில் இறுக்கமாக இருக்கும்படி பொருத்தப் படுகின்றன. இரு தொகுதிகளின் திருகுகள் கொண்ட முனைக் கம்பங்கள் மூடியிலுள்ள துளைகள் வழியாக, திருகுகள் கொண்ட பகுதி தெரியும்படியுள்ளன (படம் 16).

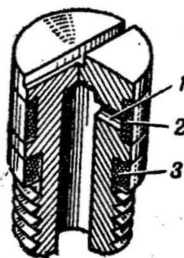
இரு பக்கங்களிலும் வெளிப்புறம் உள்ள நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கொள்கலனின் உட்புறச் சுவரைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கொள்கலனின் சுவர்களைத் தொடாதபடி எபோனைட் தகட்டால் தனித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் முனைக் கம்பங்கள், மின்கலனின் உலோக மூடியுடன் மின் தொடர்பு கொள்ளாதபடி காப்பிடப்பட்டுள்ளன (படம் 17).



படம் 17

முனைக் கம்பங்களை மூடியில் பொருத்துதல்
1. மின்கலன் மூடி; 2. காப்பிடு வளையங்கள் (insulating washers)



படம் 18

துளைச் செருகி
1. துளை; 2. 'துளை'' இரப்பர் வளையம்; 3. அடைப்பிற்கான இரப்பர் வளையம்.

மின்கலனுள் வைக்கப்படும் பொருள்கள் முழுவதும், மின்கலனின் அடிப்பாகம் வழியாகவே பொருத்தப்படுகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து அடிப்பாகம் மின்கலனுடன் பற்றவைக்கப்படுகிறது. பழுது பார்க்கும் போது இவ்வகை மின்கலன்களை ஒரு போதும் பிரிப்பதில்லை.

ஒவ்வொரு மின்கலன் மூடியிலும் மின்பகு திரவம் ஊற்ற உதவும் துளையுள்ளது. இது வால்வு ''துளைச்'' செருகியால் மூடப்பட்டுள்ளது. இத்துளை மின்பகு திரவத்திலிருந்து வரும் வாயுக்கள் வெளியேற உதவுகிறது(படம் 18).

AKN-2·25, NKN-45, NKN-60, NKN-100, NKN-10, NKN-22 வகை மின்கல அடுக்குகளில் உள்ள வால்வு அடைப்புகள் வழியாக கலன்களில் மின்னூட்டம் நடைபெறுகின்ற நேரத்திலேயே வாயுக்கள் வெளியேறலாம். ஆகையால் இத்தகைய மின்

கல அடுக்குகளில், மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது செருகிகள் அதனதன் இடத்திலேயே விட்டுவைக்கப்படுகின்றன. எனினும், இந்த மின்கல அடுக்குகள் தலைகீழாகக் கவிழ்க்கப்படக் கூடாது. அவ்வாறு வைத்தால் மின்பகு திரவம் செருகியிலுள்ள துளை வழியாக வடிந்துவிடும்.

NKN-10, NKN-22, NKN-24 வகை மின்கல அடுக்குகள் கவிழும்போது; இவற்றின் செருகிகளிலுள்ள துளைகள், மின்பகு திரவத்தை வெளியேற விடுவதில்லை; ஆனால், அதே நேரத்தில் தன்மின்னிறக்கத்தின் போது மின்கலனில் வெளியாகும் வாயுக்கள் வெளியேற இத்துளைகள் உதவுகின்றன. இத்தகைய மின்கல அடுக்குகள், செருகிகள் எடுக்கப்பட்ட நிலையில் மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டும். இத்தகைய மின்கல அடுக்குகளின் செருகிகளின் மேற்பகுதியில், பெருக்கல் குறிபோல் நீளமாக வெட்டிய துவாரம் அல்லது ஒரு நீளமான வெட்டிய துவாரமும், படிபோல் வெட்டிய அமைப்பும் இருக்கும்.

கார மின்கலனிலுள்ள மின்வாய்த் தட்டுகள், கொள்கலனின் முழு இடத்தையும் நிரப்புவதில்லை. தட்டுகளுக்கு இடையேயும் அடிப்பாகத்திலும் வண்டல் (sediment) படிவதற்கு இடமுண்டு. தட்டுகளுக்குமேல் வாயுக்கென இடம் தரப்பட்டுள்ளது.

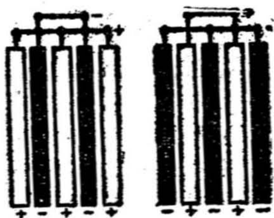
AKN-2·25 வகை மின்கல அடுக்கின் மேல் மூடியில் போதிய இடமின்மையால் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் முனைமட்டுமே வெளியில் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளது. கொள்கலனுடன் பற்ற வைக்கப்பட்ட ஓர் எஃகு குமிழ் (steel boss) நேர் மின்வாய் முனையாகச் செயல்படுகிறது.

நிக்கல்-இரும்பு மின்கலனின் அமைப்பு நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனின் அமைப்பை ஒத்தது.

இவ்விரு வகை மின்கலன்களிலும் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் ஒன்றையொன்று எல்லா வகையிலும் ஒத்தவை. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் அவற்றில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களால் வேறுபடுகின்றன.

நிக்கல்-இரும்பு, நிக்கல்-காட்மியம் ஆகிய இரு மின்கலன்களுக்கு இடையே உள்ள ஒரு முக்கியமான வித்தியாசம் அவற்றில் உள்ள மின்வாய்த் தட்டுகளின் அமைப்பாகும். நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனில் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் இரு பக்கங்களிலும் புறத்

தட்டுகளாகவும்; நிக்கல்–இரும்பு மின்கலனில் (காரீய-அமில மின் கலனில் உள்ளதுபோல்) எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் இரு பக்கங் களிலும் புறத்தட்டுகளாகவும் உள்ளன. நிக்கல்–இரும்பு மின்கலன் செயல்படும்போது, நேர் மின்வாய்த் தட்டில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களைவிட. எதிர் மின்வாய்த் தட்டிலுள்ள ஊக்கப் பொருள் கள் அதிகமாகத் தேவைப்படுவதால் மேற்கண்டவாறு மின்வாய்த் தட்டுகள் அமைக்கப்படுகின்றன (படம் 19).



படம் 19

நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு, மின்கலன்களில் மின்வாய்த் தட்டுகளின் அமைப்பு

நிக்கல்-இரும்பு மின்கலனில் புறத்தட்டுகளான, எதிர் மின் வாய்த் தட்டுகள் கொள்கலனுடன் மின் தொடர்பு கொள்ளும்படி அமைந்துள்ளன. நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனில் புறத்தட்டு களான நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கொள்கலனுடன் மின் தொடர்பு கொள்ளும்படி இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

தோற்றத்திலும், பரிமாணத்திலும் நிக்கல்-இரும்பு, நிக்கல்-காட்மியம் ஆகிய இரு மின்கலன்களும் ஒத்திருக்கின்றன.

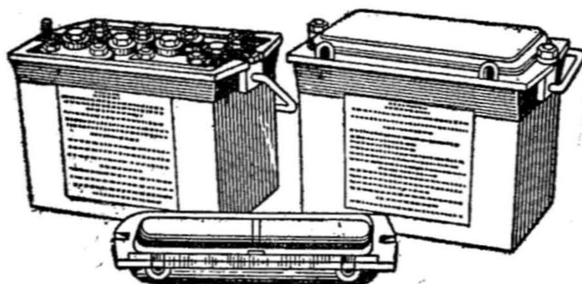
இவ்விரு வகை மின்கலன்களையும் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை வேறுபடுத்திக்காட்ட, மின்கலன்களின் மூடியிலும், பக்கவாட்டி லும் அடையாளங்கள் இடப்படுகின்றன. எதிர் மின்வாய் முனை யின் அருகில் மின்கலன் வகையும், ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குத் திறனும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக ZHN-45, ZHN-100 எனக் குறிக்கப்படுகின்றன. இதைத்தவிர, நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்கு மூடியில், நீல நிறத்தில் அகலமாக ஒரு பட்டை தீட்டப் படுகிறது.

KNB திறந்த குழி வகை நிக்கல்-காட்மியம் மின்கல அடுக்கு கள் (படம் 20) இது வரை விவரிக்கப்பட்ட 'சூழ்ந்த குழி' வகை கார மின்கல அடுக்குகளிலிருந்து மிகவும் மாறுபட்டவை.

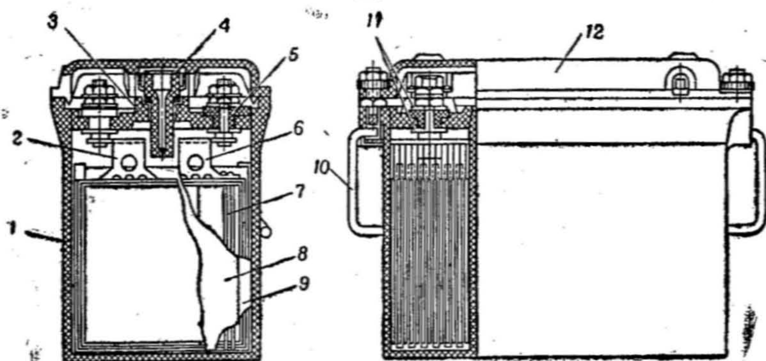
திறந்த குழி வகை மின்கல அடுக்குகளுக்கான உறுப்புகள் யாவும் தனித்தனியாகத்தயார் செய்யப்படுவதில்லை. இவைபல மின்

கலன்கள் (2,4,10 முதலிய) கொண்ட மின்கல அடுக்குகளாகவே தயாரிக்கப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு மின்கலனிலும், நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுப்பும், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுப்பும் உள்ளன.



(a)



(b)

படம் 20

(a) 4 KNB-10 வகை மின்கல அடுக்கின் பொதுவான தோற்றம்
(b) மின்கல அடுக்கின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. பிளாஸ்டிக்கால் வார்க்கப்பட்ட மாஞேப்ளாக் கொள்கலன்; 2. நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுப்பு; 3. மின்கலனின் மூடி; 4. மின்பகு திரவத்தைத் தெறிக்க விடாத துளைச் செருகி (vent plug); 5. இரப்பர் உழல்வாய் (rubber bush); 6. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுப்பு; 7. பாலிஅமைடு இழை; 8. கேப்ரான் துணி; 9. காப்பிடும் நிமிர் நேர் விளிம்புத் தகடுகள்; 10. கைப்பிடி; 11. வளையம்; 12. மின்கல அடுக்கின் மூடி.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளுடன் மின் இணைப்பு கொள்ள முடியாதபடி, இடையீட்டுப் பிரிவுகளால் தடுக்கப்பட்டுள்ளன. KNB-15, KNB-20, KNB-25 வகை மின்

கல அடுக்குகளில் இணைக்கப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றில் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள்மீது சுற்றப்பட்ட மின் கடத்தாப் பொருளால் ஆன நிமிர் நேர் விளிம்புத் தகடுகளும் (fins), பாலிஅமைடு (polyamide), ரெஸின் (resin) இழைகள் வளையமாக இணைக்கப்பட்டவாறு அமைந்துள்ள கேப்ரான் (capron) துணியும் உள்ளன. நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு இடையில் கேப்ரான் துணி மடித்து வைக்கப் பட்டுள்ளது.

KNB-60 வகை மின்கல அடுக்குகளில் வைனல் (PVC) பிளாஸ்டிக்கால் ஆன வளைதகடு(corrugated sheet)கள் இடை யீட்டுப் பிரிவுகளாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

"அடைக்கப்பட்ட" (sealed) மின்கலன்கள், தட்டையான வடிவில் அல்லது உருளை வடிவில் அல்லது செவ்வக (rectangular) வடிவில் செய்யப்படுகின்றன.

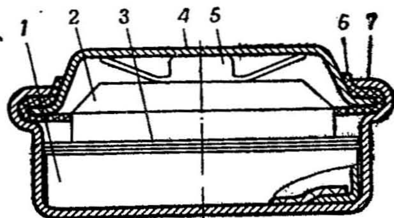
"அடைக்கப்பட்ட" தட்டை வடிவான நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன் (படம் 21) நிக்கல் முலாம் பூசிய சிறிய, விரிவாக்கப்பட்ட விளிம்புப் பட்டையில் (flange) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நிக்கல் முலாம் பூசப்பட்ட எஃகு மூடி படம் 21-ல் உள்ளதுபோல் மூடப் பட்டுள்ளது. நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் (சாதாரணமாகச் சிறியதாக அமைக்கப்பட்டவை) கேப்ரான் இடையீட்டுப் பிரிவு களுடனும் தொடர்பு கொடுக்கும் விற்சுருளுடனும் (spring) கொள் கலனில் வைக்கப்படுகின்றன.

இந்த மின்வாய்த் தட்டுகள் வட்ட வடிவில். செய்யப்படுகின் றன. கொள்கலன் நேர் மின்வாய் முனையாகவும் அதன் மூடி எதிர் மின்வாய் முனையாகவும் உள்ளன.

சில தட்டை வடிவ மின்கலன்களில் மூடிகள் "பாலிகாப்ரோ லாக்டம் ரெசின்" (poylcaprolactum resin) போன்ற பிளாஸ்டிக்கு களால் ஆனவை. இக் கலன்களில் எதிர் மின்வாய் முனை மூடியின் மையத்தின் வழியாக வெளியே கொண்டுவரப்படுகிறது. இம்முனை தரையாணி (rivet)அமைப்பில் உள்ளது.

நீண்டகால அல்லது சுமாரான கால அளவு மின்னிறக்கம் நடைபெற வேண்டிய சூழ்நிலைகளில் இவ்வாறாக உருவாக்கப்படும் தட்டையான மின்கலன்கள் மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளன. மேலும் இவை உடனடியாக மின்னூட்டம் பெறக் கூடியவை,

"உருளை வடிவ" அடைக்கப்பட்ட மின்கலன்கள் 'குழி' (pocket) வகை மின்வாய்த் தட்டுகளோடும் 'திறந்த குழி' (open pocket) வகை மின்வாய்த் தட்டுகளோடும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.



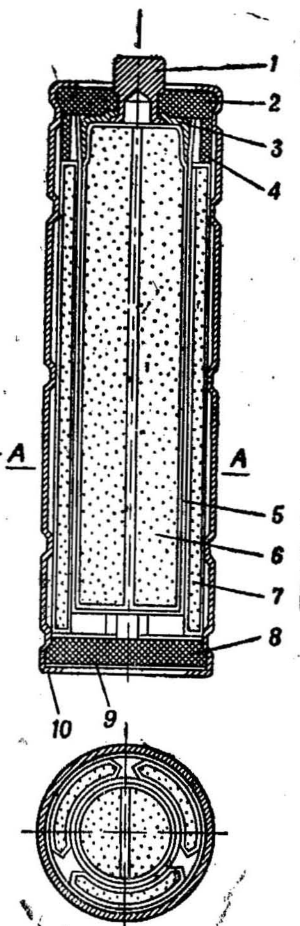
படம் 21

தட்டை வடிவான "மூடப்பட்ட" நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்

1. நேர் மின்வாய்த் தட்டு; 2. எதிர் மின்வாய்த் தட்டு; 3. இடையீட்டுப்பிரிவு; 4. மூடி; 5. விற்சுருள்; 6. காப்பிடும் ஆவி தடுப்பு (insulating gasket); 7. கொள்கலன்.

நீண்டகால மின்னிறக்கத்திற்கும் நடுத்தரக் கால மின்னிறக்கத்திற்கும் என்று உள்ள மின்கலன்கள், "சூழ்ந்த குழி" வகை மின்வாய்த் தட்டுகள் உடையவை. இவை நீண்டகாலம் பயன் தருகின்றன. குறுகிய கால மின்னிறக்கத்திற்கும், துடிப்பு (pulse) மின்னிறக்கத்திற்கும் என்று உள்ள மின்கலன்கள் "திறந்த குழி" வகை மின்வாய்த் தட்டுகள் உடையவை. இவற்றின் பயன்தரும் காலம் நீண்டதல்ல.

TSNK-0.45 வகை உருளை மின்கலனின் அமைப்பு படம் 22-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் மின்வாய்த் தட்டுகள் "சூழ்ந்தகுழி" வகையைச் சேர்ந்தவை. இரண்டு நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள், ஓர் இடையீட்டுப் பிரிவு, மூன்று எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள், நேர் மின்வாய் முனையுடன்



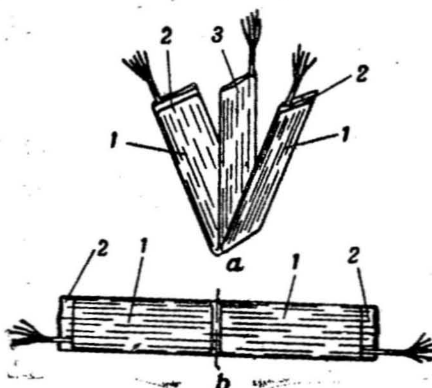
A-A வெட்டுத் தோற்றம்

படம் 22

மூடப்பட்ட, உருளை வகை நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்

1. நேர் மின்வாய் முனை; 2. மூடி; 3. குல்லாய் (cap) 4. வளையம்; 5. இடையீட்டுப் பிரிவு; 6. நேர் மின்வாய்த் தட்டு; 7. எதிர் மின்வாய்த் தட்டு; 8. அடித்தளம்; 9. எதிர் மின்வாய்முனை; 10 கொள்கலன்.

வார்க்கப்பட்ட ஒரு பிளாஸ்டிக் மூடி, ஓர் அடித்தளம் மற்றும் எதிர் மின்வாய் முனை ஆகியவை ஓர் எஃகு உருளைக்குள் இணைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. இக்கலனின் உருளையில் உள்ள நெளிவுகள் (corrugation), இக் கலன் மின்னூட்டம் பெறும்போது வெளிப் படும் வாயுவினால் அதி கப்படியான அழுத்தம் இதனுள் கூடுதலாகா மல் தடுக்க, தேவை யான இடைவெளி யைத் தருகின்றன.



a-b: மடிக்க வேண்டிய இடத்தில் உள்ள கோடு

படம் 23

மின்வாய்த் தட்டு தொகுதி

1. எதிர் மின்வாய்; 2. செலஃபோன்; 3. நேர் மின்வாய்.

'சூழ்ந்த குழி'வகை நேர்மின்வாய்கள் அரை உருளை (semi-cylinder) வடிவில் செய்யப்படுகின்றன. முன்கூட்டியே அழுத்த முறை யில் தயாரிக்கப்பட்ட (prefabricated) தட்டுகளிலிருந்து இந்த நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

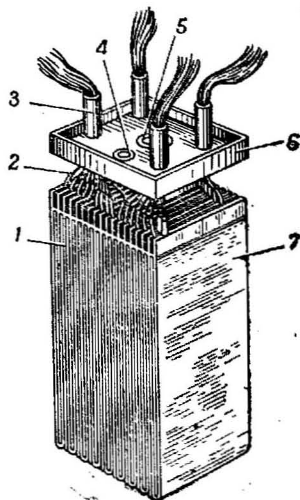
இந்த மின்கலனில் எதிர் மின்வாய்களும் 'குழி' வகையைச் சேர்ந்தவை. எல்லா வகையிலும் ஒத்துள்ள மூன்று துண்டுகள் (segments) இதில் உள்ளன. இவற்றின் வெளி விட்டம் கொள் கலனின் உள் சுவற்றுடன் இடைவெளி இன்றி பொருந்துமாறும், உள் விட்டம் இதே போல் இடையீட்டுப் பிரிவுடன் பொருந்து மாறும் உள்ளன. பிளாஸ்டிக் மூடியின் மீதும், பிளாஸ்டிக் அடித் தளத்தின் மீதும் கொள்கலன் அமையுமாறு வைத்து ஒட்டிணைப்பு (spun joint) செய்து மூடப்படுகிறது. இதில் கொள்கலனே எதிர் மின்வாய் முனையாகும்.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்கள், 'திறந்த குழி' வகை நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களை ஒத்தவை. காரத்தால் பாதிக்கப் படாதகேப்ரான் துணியால் சுற்றப்பட்டுள்ள நேர்மின்வாய்த் தட்டு களாலும் செலஃபோனால் (cellophane) சுற்றப்பட்ட எதிர் மின் வாய்த் தட்டுகளாலும் வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன் உருவாக்கப் படுகிறது (படம் 23). இது இரு மின்வாய்த் தட்டுகள் தனித் தனியே இருக்கவும், குறுக்குச் சுற்று ஏற்படாமலிருக்கவும் உதவு

கிறது. மேலும் மின்பகு திரவம், ஊக்கப் பொருளுடன் நன்கு தொடர்பு கொள்ளவும் இது உதவுகிறது.

மின்கலனுடைய கொள்கலனின் அடியில் நேர், எதிர் மின்வாய்த் தொகுதிகள் அமர்கின்றன (படம் 24).

முனைக் கம்பத்தில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக, நேர், எதிர் மின் இணைப்புக் கால்கள் கொண்டு வரப்பட்டு, முனைக் கம்பங்களின் மேல் விளிம்பில் பற்றவைக்கப்படுகின்றன. வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்களும் தட்டை வடிவான மின்வாய்த் தட்டுகளால் தயாரிக்கப் படுகின்றன.



படம் 24

STSS-45 வகை வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலனின் மின்வாய்த் தட்டுகள் இணைப்பு

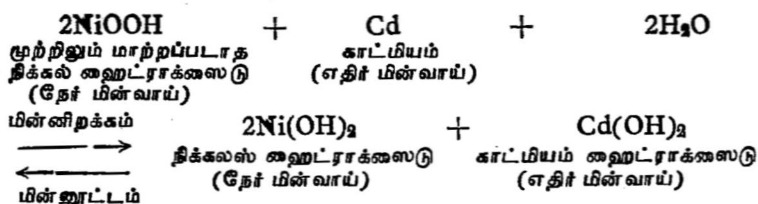
1. நேர் மின்வாய்த் தட்டு; 2. வெள்ளி மின் இணைப்புக் கால்கள் கட்டு; 3. புரியுடைய முனைக் கம்பம்; 4. திரவம் நிரப்பப் பயன்படும் துவாரம்; 5. வாயு வெளியேறும் துளை; 6. மின்கலனின் மூடி; 7. எதிர் மின்வாய்த் தட்டு.

4. கார-மின்கலன்களின் இயங்கும் தத்துவம்

நிக்கல்-இரும்பு மின்கலனின் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்கள், நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களின் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களிலிருந்து அமைப்பில் மாறுபட்டுள்ளன.

நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு ஆகிய இருவகைக் கலன்களின் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களின் வேதியியல் அமைப்பு அட்டவணை 1-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கார மின்கலனில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும் போது முதலில் நிக்கலிக் ஹைட்ராக்ஸைடு [$Ni(OH)^3$] முற்றிலும் மாற்றப்படாத நிக்கலிக் ஹைட்ராக்ஸைடு [NiOOH] ஆக மாறுகிறது. பின்பு கூறப்பட்ட நிக்கலிக் ஹைட்ராக்ஸைடில் ஏற்படும் எதிர் மின்னேற்றம் காரணமாக மின்னோட்டம் உற்பத்தி ஆகும். நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனின் மின்வாய்களில் நடைபெறும் வேதியியல் வினைவழிகள் பின்வரும் சமன்பாட்டின்படி நடைபெறுகின்றன.



$$2NiOOH + Cd + 2H_2O \rightleftharpoons 2Ni(OH)_2 + Cd(OH)_2$$

நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களில் ஒத்த செயல் முறை நடைபெறுகிறது. இதில் காட்மியத்திற்குப் பதிலாக இரும்பு மட்டுமே வினைவழியில் செயல்படுகிறது. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் காட்மியம் ஹைட்ரர்க்ஸைடுக்குப் பதிலாக ஃபெரஸ் ஹைட்ராக்ஸைடு [$Fe(OH)_2$] உருவாகிறது.

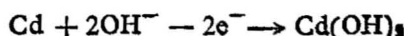
அட்டவணை 1

நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களின் வேதியியல் அமைப்பு

தட்டுகள்	தட்டுகளின் நிலை	நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனின் தட்டுகளின் ஊக்கப்பொருள்களின் அமைப்பு	நிக்கல் - இரும்பு மின்கலனின் தட்டுகளின் ஊக்கப் பொருள்களின் அமைப்பு
எதிர் மின் வாய்த் தட்டுகள்	மின்னூட்டத்திற்குப்பின்	கடற்பஞ்சு போன்ற காட்மியமும், இரும்பும், Cd, Fe	கடற்பஞ்சு போன்ற இரும்பு, Fe
	மின்னிறக்கத்திற்குப் பின்	காட்மியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, ஃபெரஸ் ஆக்ஸைடு, $Cd(OH)_2$, $Fe(OH)_2$	ஃபெரஸ் ஆக்ஸைடு, $Fe(OH)_2$
	மின்னூட்டத்திற்குப்பின்	நிக்கலிக் ஹைட்ராக்ஸைடு $Ni(OH)^3$	நிக்கலிக் ஹைட்ராக்ஸைடு $Ni(OH)_3$
நேர் மின் வாய்த் தட்டுகள்	மின்னிறக்கத்திற்குப் பின்	நிக்கலஸ் ஹைட்ராக்ஸைடு $Ni(OH)_2$	நிக்கலஸ் ஹைட்ராக்ஸைடு $Ni(OH)_2$

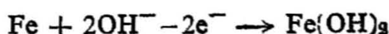
மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது எதிர் மின்வாயில் வினை வழிகள் இங்குக் கொடுத்துள்ளபடி நடக்கின்றன.

நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களில்,—



$$Cd + 2OH^- - 2e^- \rightarrow Cd(OH)_2$$

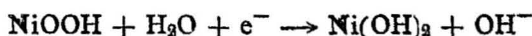
நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களில்—



$$Fe + 2OH^- - 2e^- \rightarrow Fe(OH)_2$$

வெளிச் சுற்று மூலம் நேர் மின்வாய்க்கு எலெக்ட்ரான்கள் மாற்றப்படும் செயலும் இவ்வினைவழிகளுடன் நடைபெறுகின்றது.

நேர் மின்வாயில் முற்றிலும் மாற்றப்படாத நிக்கலிக் ஹைட்ராக்சைடில் எதிர் மின்னேற்றம் நடைபெறுகின்றது.

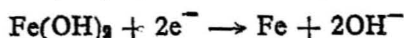


$$NiOOH + H_2O + e^- \rightarrow Ni(OH)_2 + OH^-$$

மின்னிறக்கத்தின் போது காட்மியம் அல்லது இரும்பு எதிர் மின்வாயில் உருவாகிறது.

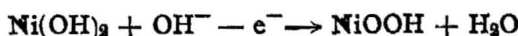


$$Cd(OH)_2 + 2e \rightarrow Cd + 2OH^-$$



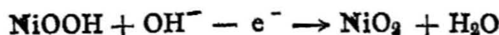
$$Fe(OH)_2 + 2e^- \rightarrow Fe + 2OH^-$$

அதே நேரத்தில் நேர் மின்வாயில் நிக்கலஸ் ஹைட்ராக்ஸைடில் நேர் மின்னேற்றம் நடைபெறுகிறது.



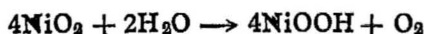
$$Ni(OH)_2 + OH^- - e^- \rightarrow NiOOH + H_2O$$

மின்னூட்டத்தின் முடிவில் சிறிதளவு முற்றிலும் மாற்றப்படாத நிக்கலிக் ஹைட்ராக்ஸைடில் மேலும் நேர் மின்னேற்றம் நடக்கிறது என்று நினைக்கப்படுகிறது.



$$NiOOH + OH^- - e^- \rightarrow NiO_2 + H_2O$$

இவ்வாறு உருவான நிக்கல் டைஆக்ஸைடு, உடனடியாக இங்குள்ள சமன்பாட்டின்படி சிதைவுறுகிறது.

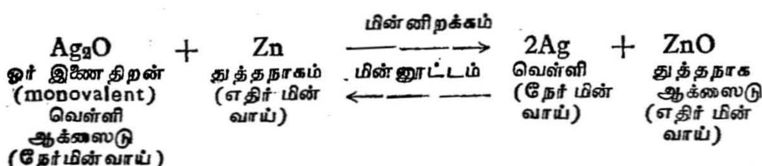


$$4NiO_2 + 2H_2O \rightarrow 4NiOOH + O_2$$

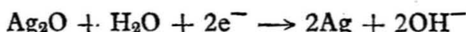
மின்னூட்டம் நின்றதும் இவ்வினைவழி முற்றுப் பெறுகிறது. இதுவே தன் மின்னிறக்கத்திற்கு அறிகுறியாகும். இவ்வினைவழி முற்றுப் பெற்றதும் மின்கலனின் தன்மின்னிறக்கம் திடீரென்று குறைகிறது.

மின்கலன் செயல்படும் போது OH^- அயனிகள், ஒரு மின் வாயிலிருந்து மற்றொரு மின்வாய்க்குச் செல்வதைக் கவனிக்க வேண்டும். மின்னிறக்கத்தின் போது நேர் மின்வாயிலிருந்து எதிர் மின்வாய்க்கும், மின்னூட்டத்தின் போது எதிர் மின்வாயிலிருந்து நேர் மின்வாய்க்கும் OH^- அயனிகள் கடத்தப்படுகின்றன.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலனில் நடைபெறும் செயல்முறைகளைச் சுருக்கமாகக் கவனிப்போம். கீழுள்ள சமன்பாட்டின் மின்னோட்டம் உருவாகும் செயல் நடைபெறுகிறது.

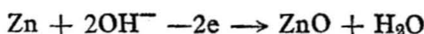


மின்னிறக்கத்தின் போது ஓர் இணை திறன் வெள்ளி ஆக்஺ைசடு எதிர் மின்னேற்றத்தால் நேர் மின்வாயில் வெள்ளியாக மாற்றப் படுகிறது.



$$Ag_2O + H_2O + 2e^- \longrightarrow 2Ag + 2OH^-$$

எதிர் மின்வாயில் உள்ள துத்தநாகத்தில் நேர் மின்னேற்றம் நடைபெறுகிறது.



$$Zn + 2OH^- - 2e \longrightarrow ZnO + H_2O$$

மின்னூட்டத்தின் போது இவ்விரு வினைகளும் எதிர் திசையில் நடைபெறுகின்றன.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலனில், இரு இணை திறன் (bivalent) வெள்ளி ஆக்஺ைசடும், AgO, இந்த வினைவழிகளில் பங்கேற்கிறது என்பது கவனிக்கப்படவேண்டும்.

இதனால் ஓர் இணை திறன் வெள்ளி ஆக்஺ைசடு, Ag_2O, உருவாகத் தேவையான மின்னழுத்தமான 1·65 வோல்ட்களில் முதலிலும் பின்பு இரு இணைதிறன் வெள்ளி ஆக்஺ைசடு, AgO, உருவாகத் தேவையான மின்னழுத்தமான 1·95 வோல்ட்களிலும் மின்னூட்டம் நடைபெறுகிறது.

இவ்வாறே மின்னிறக்கத்தின் போது இரு தவணைகளில் (1·7 வோல்ட், 1·5 வோல்ட்) வெள்ளி ஆக்஺ைசடில் எதிர் மின்னேற்றம் நடைபெறுவதைக் கவனிக்கலாம்,

5. மின்கலன்களின் முக்கியச் சிறப்பியல்புகள்

அமில, கார மின்கலன்களின் முக்கியச் சிறப்புகளாவன: மின் இயக்குவிசை மின்னழுத்தம், அகமின் தடை, மின் தேக்குத் திறன், எடை, மற்றும் கன அளவு. உழைப்புக் காலமும், தன் மின்னிறக்கம் நடைபெறும் வீதமும் கூட முக்கியச்சிறப்புகளாகும்.

ன் இயக்குவிசை (E.M.F.)

வோல்டா மின்கலனில் உள்ள மின்வாய்த் தட்டுகளும் மின் பகு திரவங்களும் செய்ய உபயோகித்த பொருள்களின் பௌதிக, வேதியியல் இயல்புகளைப் பொறுத்தது அக்கலனின் மின் இயக்கு விசையின் எண் மதிப்பு; இது மின்வாய்த் தட்டுகளின் பரிமாணத் தைச் சார்ந்தது அல்ல. உதாரணமாக, செம்பு-துத்தநாகத் தட்டு களை நீர்த்த கந்தக அமிலத்தில் வைக்க அந்த வோல்டா மின்கல னின் மின் இயக்குவிசை 1·1 வோல்ட். இதில் செம்பிற்குப் பதில் வெள்ளியை உபயோகப்படுத்தினால் மின் இயக்குவிசை 1·56 வோல்ட்டுக்கு உயருகிறது.

ஈய-அமில மின்கலனின் மின் இயக்குவிசை, மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்திக்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது. இக் கலனில் மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்தி உயரும் போது அதன் மின் இயக்குவிசை உயருகிறது. ஒப்பு அடர்த்தி குறையும் போது மின் இயக்குவிசை குறைகிறது. மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்தியை ஆயிரத்தால் வகுத்து 0·85-ஐக் கூட்டினால் அது ஈய-அமில கலத்தின் மின் இயக்குவிசைக்குச் சமம் என்று பரிசோதனைகள் மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

$$E_C = \frac{d}{1000} + 0{\cdot}85$$

இங்கு E_C—மின்கலனின் மின் இயக்குவிசை

d—மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்தி

உதாரணமாக, ஒரு கலனின் மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்தி 1300 கி.கி/க.மீ.க்குச் சமமானால், அக்கலனின் மின்

இயக்குவிசை, $0{\cdot}8 + \frac{300}{1000} = 2{\cdot}15$ வோல்ட்டுகளாகும்.

மின்கலனின் மின் இயக்குவிசையின் மதிப்பு, அதில் உள்ள மின் வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களின் அளவைப்

பொருத்ததல்ல. அதிக அளவு ஈய பெராக்ஸைடு நேர் மின்வாய்த் தட்டிலும் அதேபோல் அதிக அளவு கடற்பஞ்சு போன்ற ஈயம் எதிர் மின்வாய்த் தட்டிலும் கொண்டுள்ள மின்கலன் தரும் மின் இயக்குவிசையை, மிகக் குறைந்த அளவு ஈய பெராக்ஸைடும், கடற்பஞ்சு போன்ற ஈயமும் மின்வாய்த் தட்டுகளில் கொண்ட மின்கலன் கொடுக்கும்.

ஈய-அமில மின்கலனில் ஈயத்தட்டு எதிர் மின்னழுத்தமும் ஈய பெராக்ஸைடு தட்டு நேர் மின்னழுத்தமும் கொண்டுள்ளன.

இந்த மின்னழுத்தங்களின் கணித வித்தியாசம், கலனின் மின் இயக்குவிசையைக் குறிக்கிறது. உதாரணமாக, நேர் மின் வாயின் மின்னழுத்தம் $\varphi^{+}=2\cdot20$ வோல்ட் ஆகவும், எதிர் மின் வாயின் மின்னழுத்தம் $\varphi^{-}=0\cdot10$ வோல்ட் ஆகவும் இருப்பின், கலனின் மின் இயக்குவிசை 2·20 வோ.—0·10 வோ.=2·10வோ. ஆகும்.

பொதுவாக,

$$E=\varphi^{+}-\varphi^{-}$$

E—மின்கலனின் மின் இயக்குவிசை.

மின்னழுத்தமும் அகமின் தடையும்

மின்கலனின் முனைகளுக்கிடையே மின்சக்தியைப் பயன் படுத்தும் கருவி ஒன்றை இணைத்ததும், கலன் மின்னிறக்கம் செய்யத் துவங்கும். அதாவது கலனின் வெளிச் சுற்றிலும் கலனின் உள்ளும் மின்னோட்டம் ஆரம்பமாகிறது.

மின்கலனின், மின்னழுத்த எண் மதிப்பும், அது தரும் மின்னோட்டத்தின் எண் மதிப்பும் அக்கலனின் அகமின் தடையைச் சார்ந்துள்ளன.

அகமின் தடையின் மதிப்பு, மின்பகு திரவம் தரும் தடையையும், ஊக்கப் பொருள்கள் உள்ள நிலையையும், வெப்ப நிலையையும் சார்ந்தது.

மின்கலன் தரும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு, ஆம்பியர் அலகு களில், ஓம் விதிப்படி (Ohm's law)முழுச் சுற்றுக்கும் நிர்ணயிக்கப் படுகிறது.

$$I = \frac{E_c}{R+r} \text{ ஆம்பியர்}$$

இங்கு $I \rightarrow$ மின்னோட்டம்

$E_C \rightarrow$ மின்கலனின் மின் இயக்குவிசை (வோல்ட்)

$R \rightarrow$ மின்கலனின் முனைகளுக்கு இடையில் உள்ள சுற்றின் மின் தடை (ஓம்)

$r. \rightarrow$ மின்கலனின் அகமின் தடை(ஓம்)

மேலேயுள்ள சமன்பாட்டை நாம் கீழ்கண்டவாறு மாற்றி எழுதலாம். இதன்படி மின்னோட்டத்தை, மின் சுற்றின் தடை (அக, புற)யினால் பெருக்கக் கிடைப்பது மின்கலனின் மின் இயக்கு விசைக்குச் சமமாகும் (எண் அளவில்).

$$I(R+r) = E_c$$

$$IR+Ir = E_e$$

இங்கு IR என்பது மின்கலனின் இரு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தமாகும். Ir என்பது மின்கலனின் அகத்தே குறைக்கப்படும் மின்னழுத்தமாகும். ஆகையால் மின்கலனின் மின் இயக்குவிசை, மின்கலனின் இரு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தத்தைவிட Ir அளவு அதிகம்.

மின்னிறக்கத்தின்போது, மின்கலனின் மின் இயக்குவிசை, புற மின் சுற்றிலும், அகத்திலும் அவற்றின் தடைகளுக்கு நேர் விகிதத்தில் செலவிடப்படுவது தெரிகிறது. அகமின் தடை கூடுதலானால், மின்கலனின் அக மின்னழுத்தம் அதிகரித்து, மின் கலனின் இரு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தத்தைக் குறைக்கும் என்பது விளங்குகிறது.

மின்கலனின் இரு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத் தத்தை U எனக் குறித்தால், மேலேயுள்ள சமன்பாட்டைக் கீழ் கண்டவாறு மாற்றி எழுதலாம்.

$$U+Ir = E$$

$$U = E-Ir$$

ஈய-அமில மின்கலனின் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, மின்னிறக்கத்தின் போது குறைகிறது. இத்துடன், மின்கலனின் மின்னழுத்தம் குறைகிறது.

இதற்கான காரணம், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறைவதால் நேர் மின்வாயின் மின்னழுத்தம், எதிர் மின்வாயின் மின்னழுத்தத்தைவிட அதிகமாக மாறுகிறது. உதாரணமாக, நேர் மின்வாய் மின்னழுத்தம், மின்னிறக்கத்தின் போது 1·9 வோ.-க்குக் குறையவும் எதிர் மின்வாய் மின்னழுத்தம் 0·15 வோ.-க்கு உயரவும் செய்கிறது. இதனுல் மின்கலனின் இரு முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்தம் (1·90−0·15=) 1·75 வோ.-க்குக் குறைகிறது. கார மின்கலன்களில், மின்பகு திரவத்தின் ஒப்பு அடர்த்தி மின்கலனுடைய மின்னிறக்கத்தை அல்லது மின்னோட்டத்தைச் சார்ந்திருக்கவில்லை.

இயங்கு திறன் (Effieiency)

மின்கலன்கள் சில இடங்களில் பயன்படுத்தப்படும்போது, அவற்றின் இயங்கு திறன் மின்னுற்றல் அல்லது மின் தேக்குத் திறன் விகிதத்தில் வெளியிடப்படுவது மிக முக்கியமானது.

ஆம்பியர்-மணி இயங்கு திறன்

ஒரு மின்கல அடுக்கு மின்னிறக்கத்தின் போது தருகிற ஆம்பியர்-மணிகளுக்கும், அதை மின்னூட்டம் செய்யத் தேவைப்படும் ஆம்பியர்-மணிகளுக்கும் உள்ள விகிதத்தை 100-ஆல் பெருக்கக் கிடைக்கிறது ஆம்பியர்-மணி இயங்கு திறன்.

இதை ஒரு சூத்திரமாக எழுதலாம்.

$$\eta = \frac{C_{\text{மின்னிறக்கம்}}}{C_{\text{மின்னூட்டம்}}} \times 100\%$$

$$= \frac{I_{\text{மின்னிறக்கம்}} \times t_{\text{மின்னிறக்கம்}}}{I_{\text{மின்னூட்டம்}} \times t_{\text{மின்னூட்டம்}}} \times 100\%$$

இங்கு η = ஆம்பியர்-மணி இயங்கு திறன் (விழுக்காடு)

$C_{\text{மின்னிறக்கம்}}$ = மின்னிறக்க அளவு (ஆம்பியர்-மணி)

$C_{\text{மின்னூட்டம்}}$ = மின்னூட்ட அளவு (ஆம்பியர்-மணி)

$I_{\text{மின்னிறக்கம்}}$ = மின்னிறக்கத்தின்போது தரப்படும் மின்னோட்டத்தின் சராசரி அளவு (ஆம்பியர்)

$I_{\text{மின்னூட்டம்}}$ = மின்னூட்டத்தின்போது தரப்படும் மின்னோட்டத்தின் சராசரி அளவு (ஆம்பியர்)

$t_{\text{மின்னிறக்கம்}}$ = மின்னிறக்கம் நடைபெறும் நேரம் (மணி)

$t_{\text{மின்னூட்டம்}}$ = மின்னூட்டம் நடைபெறும் நேரம் (மணி)

மின்கல அடுக்கில், மின்னூட்டம் நடைபெறும் போது வாயுக்கள் வெளியேறுவதால் அதனின்று கிடைக்கக் கூடிய ஆம்பியர்-மணிகள் குறைகின்றன. இக் குறைவுக்கு வேறு காரணங்களும் இருக்கலாம். உதாரணமாக, மின்வாய்களில் நிகழும் வினைவழிகள் காரணமாக நடைபெறும் தன்மின்னிறக்கம், மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களுக்கு இடையே உள்ள குறைபாடான மின் காப்பினால் ஏற்படும் மின்னோட்டக் கசிவு முதலியன.

ஈய-அமில மின்கலன்களின் அகமின் தடையின் தனி மதிப்பு (absolute value) கார மின்கலன்களின் அகமின் தடையின் தனி மதிப்பைவிட மிகச் சிறியது. இதனால் ஈய-அமில மின்கலன்கள் அதிகமான மின்னோட்டத்தை மின்னிறக்கத்தின் போது தருகின்றன. இக்கலன்கள் இயந்திரத்தின் தொடக்கிகளை (starters) துவக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வெப்பநிலை குறையும் போது மின்பகு திரவத்தின் பாகியல் (viscosity) அதிகரிக்கிறது. இது அயனிகளின் திசை வேகத்தைக் (velocity) குறைக்கிறது. எனவே, அகமின் தடையின் அளவு கூடுகிறது.

மின்கல அடுக்கின் ஆம்பியர்-மணி தேக்குத்திறன்

ஒரு மின்கல அடுக்கின் அல்லது மின்கலனின் ஆம்பியர்-மணி தேக்குத்திறன் சுருக்கமாகத் தேக்குத்திறன் எனப்படுகிறது. ஈய-அமில மின்கல அடுக்கில் அல்லது மின்கலனில், மின்னிறக்கத்தின் போது அதன் மின்னழுத்தம் 1·8 வோல்ட்டுக்கு வரும் வரை அது தரக்கூடிய மின் அளவு(quantity of electricity)அதன் தேக்குத்திறன் எனப்படுகிறது.

ஊக்கப் பொருள்களின் தன்மையையும், அளவையும் அது பயன்படுத்தப்படும் அளவையும் பொருத்தது தேக்குத்திறன்.

மின்னிறக்கத்தின் போது மின் வேதியியல் வினைவழியில் கலந்து கொள்ளும் ஈய கந்தக அமிலம், ஈய பெராக்ஸைடு ஆகியவற்றின் அளவுகளை ஃபாரடேயின் மின்பகு விதிகளிலிருந்து கணக்கிடலாம். இவ்விதிகளின்படி, ஒரு கிராம்-இயைபு எண் (gram-equivalent) ஊக்கப் பொருள் மாற்றப்பட, ஒரு குறிப்பிட்ட மின் அளவு பாய வேண்டும். இந்த மின் அளவு ஒரு ஃபாரடே (Faraday) எனப்படுகிறது. இவ்வினையில் பங்கேற்கும் பொருளின் மூலக்கூறு எடையை (molecular weight), இடம் மாறும் எலெக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்க, கிடைக்கும் எண் அப்பொருளின் கிராம்-இயைபு எண் (gram-equivalent) ஆகும்.

காரீயத்தின் அணு எடை (atomic weight) எண் 207·21 (அதன் மூலக்கூறு எடை எண்ணும் அதுவே). எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் இரண்டு எலெக்ட்ரான்கள் வினைவழியால் கலந்து கொள்வதால் காரீயத்தின் கிராம்-இயைபு எண் $\frac{207 \cdot 21}{2} = 103 \cdot 6$ கிராம் ஆகும்.

ஒரு ஃபாரடே அலகு மின்சாரம் பாயும் போது, எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் 103·6 கிராம் காரீயம், காரீய சல்ஃபேட்டாக (lead sulphate) மாறும். ஒரு ஃபாரடே, 26·8 ஆம்பியர்-மணிகளுக்குச் சமமாவதால், ஓர் ஆம்பியர் மணியில், காரீய சல்ஃபேட்டாக மாறுகின்ற காரீயத்தின் எடை $\frac{103 \cdot 6}{26 \cdot 8} = 3 \cdot 86$ கிராம்.

இவ்வாறாக நேர் மின்வாய்த் தட்டில் ஒவ்வொரு ஆம்பியர்-மணியில் காரீய சல்பேட்டாக மாற்றப்படும் காரீய பெராக்ஸைட்டின் எடை 4·46 கிராம் என்றும், 3·66 கிராம் அமிலம், 0·672 கிராம் நீராக மாற்றப்படுகிறது என்றும் அறியலாம்.

இதிலிருந்து, அதிக மின் தேக்குத்திறன் உடைய மின்கலன் அமைக்க, மின்வாய்த் தட்டுகளில் அதிக அளவு ஊக்கப் பொருள்கள் தேவை என்று தெரிகிறது. மேலும் மின்பகு திரவத்தில் போதுமான அளவு கந்தக அமிலம் இருக்கும்படி பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பூரணமாக மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட ஒரு மின்கலன் அதன் மின்னழுத்தம் அனுமதிக்கப்பட்ட அளவுக்குக் குறைவதற்குள், குறிப்பிட்ட மின்னோட்ட அளவில், மற்றும் வெப்பநிலையில் தரும் மின் அளவைக் கொண்டு அந்த மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

ஒரு மாறுத மின்னோட்டத்தில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும் போது ஆம்பியர்-மணி தேக்குத்திறன் கீழ்கண்ட சூத்திரத்திலிருந்து கணக்கிடப்படுகிறது.

$$C_{\text{மின்னிறக்கம்}} = I_{\text{மின்னிறக்கம்}} \times t_{\text{மின்னிறக்கம்}}$$

இங்கு $I_{\text{மின்னிறக்கம்}}$ = மின்னிறக்க மின்னோட்டம் (ஆம்பியர்)
$t_{\text{மின்னிறக்கம்}}$ = மின்னிறக்கம் நடைபெறும் காலம் (மணி)

ஒரு மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன், மின்னிறக்க மின்னோட்டம், மின்கலனின் இரு முனைகளுக்கிடையே உள்ள இறுதி மின்

னழுத்தம், வெப்பநிலை ஆகிய மூன்றின் மீது சார்ந்திருப்பதால், மின்கல அடுக்குகளின் மீது, வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னிறக்க வீதத்திற்குச் சரியான மின் தேக்குத்திறன் குறிப்பிடப்பட வேண்டும். உந்துவியல் மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குத்திறன் 10-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. மோட்டார் சைக்கிள் மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குத்திறன் 20-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில்(30°செ.-யில்) அமைக்கப்படுகிறது. கார மின்கல அடுக்குகளின் மின் தேக்குத்திறன் 8-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில் (15° செ முதல் 35° செ. வரை) அமைக்கப்படுகிறது.

மின்னிறக்கத்தின் போது, மின்னோட்டம் அதிகமானல் மின்கல அடுக்கின், மின் தேக்குத்திறன் குறையும். மின்னிறக்கத்தின் போது, மின்னோட்டம் அதிகமாவதால் ஏற்படும் மின் தேக்குத்திறன் குறைவு, கார மின்கல அடுக்குகளைவிட, காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளில் அதிகம்.

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையை அதிகப்படுத்தினல், மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன் அதிகமாகும். அதிக வெப்பநிலை, மின்கலன் பயன்படும் கால அளவைக் குறைப்பதால்,மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறனை மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையை உயர்த்தி அதிகரிப்பது நடைமுறையில் சாத்தியமில்லை.

குறைந்த வெப்பநிலையில், மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன் விரைவாகக் குறைகிறது. வெப்பநிலை குறைவதால் மின் தேக்குத்திறன் கார மின்கலத்தில் குறைவதைவிட மிக விரைவாகக் காரீய-அமில மின்கலனில் குறைகிறது. காட்மியம்-நிக்கல் மின்கலன்கள், வெப்பநிலைக் குறைவினல் ஏற்படும் விளைவை மிகவும் அதிகமாக எதிர்க்கின்றன.

மின்கலன்களின் மின் தேக்குத்திறன் அவற்றின் பயன்தரும் காலம் முழுவதும் ஒரே அளவிலிருப்பதில்லை. தொடக்கத்தில் நடைபெறும் மின்னூட்ட,மின்னிறக்கங்களில் மிக அதிகமாக ஊக்கப் பொருள்கள் மாற்றத்தில் பங்கு பெறுவதால் மின்கலன்களின், மின் தேக்குத்திறன் அதிகரிக்கிறது. மேலும் சில காலம் மின்கலன் பயன்படுத்தப்படும்போது, அதன் மின் தேக்குத்திறன் ஒரே அளவில் சிறிது காலம் இருக்கிறது. பின் ஊக்கப் பொருள்கள் சீர் கெடுவதால், மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன் படிப்படியாகக் குறைகிறது.

கார மின்கலன்களின் மின் தேக்குத்திறன் பெரிதும் மின்பகு திரவத்தின் நிலையைச் சார்ந்துள்ளது. அதிலும் முக்கியமாக, அதில் உள்ள பொட்டஷியம் கார்பனேட்டைப் (potassium carbonate) பொருத்துள்ளது. இது மின் தேக்குத்திறனை அதிகமாகக் குறைக்கிறது.

மின்கலன்கள், மின்கல அடுக்குகளின் திறனும், ஆற்றலும்

ஒரு மின்கலனின் (அல்லது ஒரு மின்கல அடுக்கின்) திறன், அதனுடைய இரு மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தத்தை மின்னிறக்கத்தின் போது நடைபெறும் மின்னோட்டத்தால் பெருக்கிச் சொல்லப்படுகிறது.

$$P = UI$$

இங்கு P = திறன் (வாட்ஸ்)

U = மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)

I = மின்னோட்டம் (ஆம்பியர்)

மின்னிறக்கம் நடைபெறும் காலத்தையும், மின்னிறக்க வீதத்தையும் (rate of discharge) பொறுத்தது மின்கலனின் திறன்.

மின்கலனின் சிறப்பியல்கள் கணிக்கப்படும்போது அல்லது வரையறை செய்யப்படும் போது, அதன் திறன், ஆற்றலின் அலகான (unit) வாட்-மணியில் (watt-hour) தெரிவிக்கப்படுகிறது. மின்னிறக்கத்தின்போது, ஒரு மின்கலனில் உள்ள சராசரி மின்னழுத்தத்தை(மின்னிறக்கத்தின்போது உள்ள) மின்னோட்டத்தால் பெருக்கக் கிடைப்பது அந்த மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறனை ஆம்பியர்-மணியில் குறிக்கிறது.

$W_{\text{மி.இ.}} = C_{\text{மி.இ.}} U_{\text{ச.மி.இ.}}$ அல்லது

$W_{\text{மி.இ.}} = U_{\text{ச.மி.இ.}} I_{\text{ச.மி.இ.}} t_{\text{மி.இ.}}$

இங்கு $U_{\text{ச.மி.இ.}}$ = மின்னிறக்கத்தின் போது உள்ள சராசரி மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)

$I_{\text{ச.மி.இ.}}$ = மின்னிறக்கத்தின் போது உள்ள சராசரி மின்னோட்டம் (ஆம்பியர்)

$C_{\text{மி.இ.}}$ = வரையறை செய்யப்பட்ட ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குத்திறன் (ஆம்பியர்-மணி)

$t_{\text{மி.இ.}}$ = மின்னிறக்கம் நடைபெறும் காலம் (மணி)

மின்னூட்டம் அல்லது மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது, மின்கலனின் இரு மின்வாய்களுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தத்தைச் சம இடைக் காலங்களில் (equal intervals of time) அளவிட்டு, அவற்றின் சராசரி மதிப்பைக் கணக்கிட்டு அதுவே மின்னூட்டத்தின் போது அல்லது மின்னிறக்கத்தின் போது மின்கலனின் சராசரி மின்னழுத்தமாகும்.

மின்னிறக்கத்தின் போது ஒரு காரீய-அமில மின்கலனின் சராசரி மின்னழுத்தம் சுமாராக 1·9 வோல்ட், கார மின்கலனின் மின்னழுத்தம் ஏறக் குறைய 1·2 வோல்ட். மின்னூட்டத்திற்குத் தேவையான சராசரி மின்னழுத்தம் காரீய-அமில மின்கலனுக்கு 2·4வோ., கார மின்கலனுக்கு 1·6வோ. முதல் 1·7வோ. மின்னிறக்க வீதம், மின்பகு திரவத்தின் செறிவு, அதன் வெப்பநிலை, மின்கலன் வகை, அது இருக்கும் நிலைமை முதலியவை மின்னழுத்தத்தையும் மின் தேக்குத்திறனையும் பாதிக்கின்றன. இவையாவும் மின்கலன் தரும் ஆற்றலைப் பாதிக்கின்றன.

வெப்பநிலை குறையும் போது மின்கலன்களின் ஆற்றலும் இயங்கு திறனும் அதிகமாகக் குறைகின்றன.

ஒரு மின்கலன் பெற்ற ஆற்றலை திருப்பித் தரும் திறமையை, வாட்-மணி அல்லது ஆற்றலின் இயங்கு திறன் குறிப்பிடுவதால், இது மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

ஆற்றலின் இயங்கு திறன் விழுக்காட்டில் வெளியிடப்படுகிறது. கீழ்கண்ட சூத்திரம் மூலம் இதைக் கணக்கிடலாம்.

$$\eta_e = \frac{\eta U_{ச.மி.இ.}}{U_{ச.மி.ஊ.}}$$

$$= \frac{U_{ச.மி.இ.}\ I_{மி.இ.}\ t_{மி.இ.}}{U_{ச.மி.ஊ.}\ I_{மி.ஊ.}\ t_{மி.ஊ.}}$$

இங்கு η_c = ஆம்பியர்-மணி இயங்கு திறன் (விழுக்காடு)

$U_{ச.மி.இ.}$ = சராசரி மின்னிறக்க மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)

$U_{ச.மி.ஊ.}$ = சராசரி மின்னூட்ட மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)

$t_{மி.இ.}$ = மின்னிறக்க காலம் (மணி)

$t_{மி.ஊ.}$ = மின்னூட்ட காலம் (மணி)

$I_{மி.இ.}$ = மின்னிறக்கத்தில் சராசரி மின்னோட்டம் (ஆம்பியர்)

$J_{மி.ஊ.}$ = மின்னூட்டத்தில் சராசரி மின்னோட்டம் (ஆம்பியர்)

ஆம்பியர்-மணி இயங்கு திறன் எவற்றைச் சார்ந்துள்ளதோ, அவற்றையே ஆற்றல் இயங்கு திறன் சார்ந்துள்ளது. இதைத் தவிர, மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் இரண்டின் போதும் உள்ள மின்னழுத்தங்களின் விகிதத்தையும் ஆற்றல் இயங்கு திறன் சார்ந்துள்ளது.

காரீய-அமில மின்கலன்களுக்கு மின்னிறக்க மின்னழுத்தத் திற்கும், மின்னூட்ட மின்னழுத்தத்திற்கும் உள்ள சராசரி விகிதம் 85%. இயல்பான சூழ்நிலைகளில் மின்கலன்கள் பயன் படுத்தப்படும்போது, சராசரி ஆற்றல் இயங்கு திறன் வழக்கமாக ஏறத்தாழ 75% ஆகும்.

இயல்பான சூழ்நிலைகளில், கார மின்கலன்கள் பயன்படுத்தப் படும் போது, ஆற்றல் இயங்கு திறன் சுமாராக 55 முதல் 60 விழுக்காடாகும்.

மின்கலன்களின் தன்மின்னிறக்கம்

நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் நடைபெறும் நாசமாகக் கூடிய வினைவழிகளால் மின்கலன்களில் தன்மின்னிறக்கம் நடக் கிறது. காரீய-அமில மின்கலன்களிலும், கார மின்கலன்களிலும் தன்மின்னிறக்கம் நடைபெறுகிறது. காரீய-அமில மின்கலன் களில் ஒரு நாளில் (0°செ. முதல்) 30°செ. வரையுள்ள வெப்பநிலை யில் நடைபெறும் தன்மின்னிறக்கம் மின்கலன்களின் ஆம்பியர்-மணி மின்தேக்குத்திறனின் ஒரு விழுக்காடு அளவை அடைகிறது. காரீய-அமில மின்கலன்களில் தன்மின்னிறக்கம், 0°செ. முதல் 30°செ. வரையான வெப்பநிலையில், மிகவும் மெதுவாக நடை பெறுகிறது. எனவே, மின்கலன்கள் உபயோகப்படுத்தப்படாத போது (கார்கள் முதலியவற்றில் உள்ளவை), அவை 0°செ. க்கு மேற்படாத வெப்பநிலையில் சேகரித்து வைக்கப்பட வேண்டும். காரீய-அமில மின்கலன்களின் பயன்தரும் காலத்தின் இறுதியில், அவற்றில் தன்மின்னிறக்கம் அதிகரிக்கிறது. இதற்கான காரணம் நேர் மின்வாய்த் தட்டு கிரிடு அரிக்கப்படுவதால், ஆன்டிமோனி மின்பகு திரவத்தில் கலந்து விடுகிறது. இது நாசகரமான வினை வழி நடக்கச் செய்கிறது.

கார-மின்கலன்களில் நடைபெறும் தன்மின்னிறக்கம், காரீய-அமில மின்கலன்களில் நடைபெறுவதைவிடக் குறைவு. உதாரணமாக, —5°செ, முதல் —10°செ. வரை உள்ள வெப்ப நிலையில் நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்கள் 30 நாட்களில் இழக்கும்

மின் தேக்குத்திறன் ஏறக்குறைய 7 விழுக்காடே. ஆயினும் + 40° செ. வெப்பநிலையில் அதே கால அளவில் மின்கலன்கள் தங்கள் மின் தேக்குத்திறன் முழுவதையும் இழந்து விடுகின்றன. நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்கள் +40° செ. வெப்பநிலையில் தங்களது மின் தேக்குத்திறனில் 25 விழுக்காட்டை இழக்கின்றன. இவற்றில் —10° செ. வெப்பநிலையில் தன்மின்னிறக்கம் அநேகமாக நடைபெறுவதே இல்லை.

நடைமுறையில் சாதாரண வெப்பநிலையில் நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களில் நடைபெறும் தன்மின்னிறக்கம் மாதத்திற்கு, அதன் மின் தேக்குத்திறனில் 15 முதல் 20 விழுக்காடு வரை என எடுத்துக் கொள்ளலாம். நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களில் இந்த அளவு 40 முதல் 60 விழுக்காடாகும்.

அறையின் வெப்பநிலையில் கார மின்கலன் அடுக்குகளில் தன் மின்னிறக்கம் தொடக்கத்தில் விரைவாக நடைபெறுகிறது. ஆனால் பிறகு இது குறைந்து விடுகிறது. நிக்கல்-காட்மியம் மின்கல அடுக்குகளில், $1\frac{1}{2}$ முதல் 2 மாத காலத்தில் தன்மின்னிறக்கம் முழுமையாக நின்றுவிடுகிறது.

மேலே உள்ள சூழ்நிலைகளுக்கு ஒத்த சூழ்நிலைகளில் நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களில் நடைபெறும் தன்மின்னிறக்கம் நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களில் நடைபெறுவதைக் காட்டிலும் அதிகமாகும்.

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பொருளின் சேர்க்கையில் அமைந்த மின்பகு திரவத்தையுடைய கார மின்கலன்களில் ஏற்படும் தன் மின்னிறக்கம் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவமாகக் கொண்ட மின்கலன்களில் நடை பெறுவதைவிடக் குறைவு.

6. காரீய-அமில, கார மின்கலன்களின் ஒப்பீடு

மின்கலன்கள், மின்கல அடுக்குகள் யாவும், பயன்படுத்தப் படுவதற்குக் கீழ்கண்ட பண்புகளுடையனவாக இருத்தல் வேண்டும்.

மின்கலன்கள் தரும் ஆற்றல் ஒவ்வொரு மின்கலனின் எடைக்கும், பரிமாணத்திற்கும் தக்கவாறு மிக அதிகமாக இருக்க வேண்டும். அவற்றில் நடைபெறும் தன்மின்னிறக்கம் மிகக் குறைந்த அளவுடையதாக இருக்கவேண்டும்,

அதிகமாக வெப்பநிலை மாறுபடும் போதும் மின்கலன்களின் செயலாற்றும் இயங்கு திறன் நிலைத்திருக்க வேண்டும்.

அவற்றின் உழைப்புக் காலம் நீண்டதாக இருக்க வேண்டும்; அவை வலுவுடையனவாக இருக்க வேண்டும்.

அவற்றைத் தயாரிக்க விலையுயர்ந்த அல்லது கிடைத்தற்கரிய பொருள்கள் தேவைப்படாமலிருக்கவேண்டும். அவற்றைத் தயாரிக்கும் வழிகள் அதிக நேரத்தையும், அதிக வேலையையும் கொள்ளக் கூடாது. பயன்படுத்த அவை சௌகரியமாக இருக்க வேண்டும்.

பல்வேறு மின்கலன்களுக்கு ஒவ்வோர் ஆம்பியர்–மணிக்குத் தேவையான பொருள்களின் அளவு கிராம்களில் இங்கு கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

காரீய-அமில மின்கலன்களுக்கு :

காரீய பெராக்ஸைடு (PbO_2)	=	4·46 கிராம்
காரீயம் (Pb)	=	3·68 கிராம்
கந்தக அமிலம் (H_2SO_4)	=	3·36 கிராம்
மொத்தம்	=	11·50 கிராம்

நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களுக்கு :

நிக்கல் ஹைட்ராக்ஸைடு [$Ni(OH)_2$]	=	4·09 கிராம்
காட்மியம் [Cd]	=	2·10 கிராம்
மொத்தம்	=	6·19 கிராம்

நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களுக்கு :

நிக்கல் ஹைட்ராக்ஸைடு [$Ni(OH)_2$]	=	4·09 கிராம்
இரும்பு [Fe]	=	1·04 கிராம்
மொத்தம்	=	5·13 கிராம்

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்களுக்கு :

ஓர் இணைதிறன் வெள்ளி ஆக்ஸைடு [Ag_2O]	=	4·3 கிராம்
துத்தநாகம் [Zn]	=	1·22 கிராம்
மொத்தம்	=	5·52 கிராம்

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்களில் நடைபெறும் வினைவழியில் ஓர் இணைதிறன் வெள்ளி ஆக்ஸைடு, (Ag_2O), தவிர இரு இணைதிறன் வெள்ளி ஆக்ஸைடு பங்கேற்பதால், இந்த மின்கலனில் வழக்கத்தில் தேவைப்படும் பொருள்கள் குறிப்பிட்டுள்ளதை விடக் குறைவாகும்.

செலவிடப்படும் பொருள்களின் அளவுகளின்படி கணக்கிட்டால், வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன் மிகச் சிக்கனமானது. ஆனால் இதுவே மிகவும் விலையுயர்ந்தது.

கார மின்கலன்கள், காரீய-அமில மின்கலன்கள் ஆகிய இரண்டு வகையில் எவை சிக்கனமானவை என்பதை மின்கலன்கள் பயன்படுத்தப்படும் சூழ்நிலைகள் தீர்மானிக்கும். காரீய-அமில மின்கலன்கள் அதிகமான மின்னிறக்க மின்னழுத்தம் கொண்டவை. 8-மணி வீத மின்னிறக்கத்தில் மின்னழுத்தம் 2 முதல் 1·8 வோ.க்குச் சமம். கார மின்கலனில் இதன் மதிப்பு 1·3 முதல் 1·1 வோல்ட்டுக்குச் சமம். மின்னூட்டத்தின்போது சராசரி மின்னழுத்தம் காரீய-அமில மின்கலன்களுக்கு 2·4 வோல்ட்டுகளும், கார மின்கலன்களுக்கு 1·6 முதல் 1·7 வோல்ட்டுகளும் தேவை. மின்னூட்ட, மின்னிறக்க மின்னழுத்தங்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு கார மின்கலன்களுக்கு அதிகம்.

ஒரே மின்னழுத்தம் கொண்ட மின்கல அடுக்குகளை உருவாக்கும் போது, காரீய-அமில மின்கலன்களைவிட அதிகமான கார மின்கலன்கள் தேவை.

உதாரணமாக, 6 வோ. கொண்ட துவக்க வகை மின்கல அடுக்கு, தொடராக இணைக்கப்பட்ட மூன்று காரீய-அமில மின்கலன்களைக் கொண்டுள்ளது. இதே அளவு மின்னழுத்தம் தரும் கார நிக்கல்-காட்மியம் மின்கல அடுக்கு தொடராக இணைக்கப்பட்ட 5 மின்கலன்களைக் கொண்டுள்ளது.

அறையின் வெப்பநிலையில் தொடர்ந்து மின்கலன்களைப் பயன்படுத்தும் நேரத்தில், சாதாரணச் சூழ்நிலைகளில்காரீய-அமில மின்கலன்களின் ஆம்பியர்-மணியும் (ampere-hour), ஆற்றல் (energy), இயங்கு திறன் (efficiency) நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களைவிட அதிகம். ஒத்த சூழ்நிலைகளில், மின்னிறக்க மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும் போது ஆம்பியர்-மணி இயங்கு திறன் இருவகை கலன்களுக்கும் ஒரே அளவாகும். ஆனால் குறை நேர மின்னிறக்கச் சூழ்நிலைகளில் ஆம்பியர்-மணி

இயங்கு திறனும், ஆற்றல் இயங்கு திறனும் கார மின்கலன்களுக்கு காரீய-அமில மின்கலன்களைவிட அதிகம்.

மிக உயர்ந்த ஆம்பியர்-மணி இயங்கு திறனும், ஆற்றல் இயங்கு திறனும் வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்களில் கிடைக்கின்றன.

குறைந்த வெப்பநிலையில் மின்கலன்கள் இயங்கும் போது கார மின்கலன்களே சாதகமானவை.

உதாரணமாக, —20° செ. வெப்பநிலையில், 20-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில் நிக்கல்-காட்மியம் தரும் ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குத்திறன் வரையறை செய்யப்பட்ட அளவில் 85%விட அதிகம். (நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன் 75%விட அதிகமாகத் தருகிறது.) இதே சூழ்நிலையில் காரீய-அமில, துவக்க வகை மின்கலன்கள், வரையறை செய்யப்பட்ட ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குத் திறனில் 60 விழுக்காடே தரும்.

காரீய-அமில மின்கலன்களும், கார மின்கலன்களும் குறைந்த வெப்பநிலையில் இழக்கும் மின் தேக்குத்திறன், மின்னிறக்கம் நடைபெறும் வீதத்தைப் பொருத்தது. மின்னிறக்க மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும்போது, காரீய-அமில மின்கலன்களில் ஏற்படும் மின் தேக்குத்திறன் குறைவு, கார மின்கலன்களில் ஏற்படுவதை விட அதிகம்.

காரீய-அமில மின்கலன்களில் நடைபெறும் தன்மின்னிறக்கம் கார மின்கலன்களில் நடைபெறுவதைவிட அதிகம்.

அறையின் வெப்பநிலையில், 30 நாட்கள் சேகரித்து வைக்கப்படும் சிறந்த காரீய-அமில மின்கல அடுக்கு, ஒவ்வொரு 24 மணி நேரத்திலும், தனது மின் தேக்குத்திறனில் ஒரு விழுக்காடை தன்மின்னறக்கத்தால் இழக்கிறது.

காரீய-அமில மின்கலன்களும், கார மின்கலன்களும் பூரணமாக மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டு, இரண்டு மாதங்களுக்குப் பயன் படுத்தப்படாமல் வைக்கப்படும் போது, அவை முழுவதுமாக மின்னிறக்கம் அடைந்து விடுகின்றன. வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனில் 30 முதல் 40 விழுக்காட்டிற்கு மேற்படாமல் காரீய-அமில மின்கலன்களும், 80 முதல் 85 விழுக்காடு வரை, நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களும், 35 முதல் 40 விழுக்காடு வரை நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களும் மின் தேக்குத்திறனைத் தரும்.

கார மின்கலன்கள் கட்டுமான (mechanically) வலிமை யுடையன. அதிர்வுகள் (vibrations), குலுங்குதல்கள் (jolts), அதிர்ச்சிகள் (shocks), அதிகமான மின்னோட்டங்கள், குறை நேர மின்னிறக்கங்கள் ஆகியவற்றால் இத்தகைய மின்கலன்கள் பாதிக்கப்படுவதில்லை. குறுக்குச் சுற்றுகள் நடைபெறும் போதும் இக்கலன்கள் சேதமடைவதில்லை.

காரீய-அமில மின்கலன்கள் மின்னூட்டம் பெறும் போது கந்தக அமிலம் மூடுபனி போல், மின்கலன்களுக்கு அருகில் உருவாகிறது. இது உமட்டும் நாற்றத்தைத் தருகிறது. கார மின்கலன்கள் இவ்வாறான உமட்டும் நாற்றத்தை மின்னூட்டத்தின் போது வெளியிடுவதில்லை.

கார மின்கலன்களுக்குத் தேவைப்படும் பராமரிப்பு, காரீய-அமில மின்கலன்களுக்குத் தேவைப்படுவதைக் காட்டிலும் குறைவானது. தேவையான பராமரிப்பு அளிக்கப்படாத போதும், காரீய-அமில மின்கலன்கள் விரைவில் கெடுவதுபோல் கார மின்கலன்கள் கெடுவதில்லை.

இதிலிருந்து கார மின்கலன்களும், கார மின்கல அடுக்குகளும் போதிய அளவு கவனிக்கப்படாவிடினும், திருப்தியாக வேலை செய்யும் என்பது பொருளல்ல. இருவகை மின்கலன்களுக்கும் சரியான, திறமை வாய்ந்த கவனிப்பு அவசியம்.

காரீய-அமில மின்கலன்களுடன், ஒப்பிட்டு நோக்க, கார மின்கலன்கள் கீழ்கண்ட முக்கிய அனுகூலங்கள் பெற்றுள்ளன : (வெள்ளி-துத்தநாக கார மின்கலன்களிலிருந்து) வரையறுக்கப்பட்ட ஆற்றல், மிக அதிகமாகக் கிடைக்கலாம்; இவற்றை குறைந்த வெப்பநிலையில் பயன்படுத்தலாம். இவற்றில் குறைந்த நேரத்தில் அதிகமான மின்னிறக்கம் செய்யப்படலாம்; இவை குறைந்த தன் மின்னிறக்கம் கொண்டவை.

இதைத் தவிர கார மின்கலன்களின் மின்வாய்த் தட்டுகள் கூனுவதோ, பருத்துவிடுவதோ இல்லை.

பாதுகாப்பாக மூடப்பட்ட கார மின்கலன்கள், சிறிய பருமன், காற்றுப்புகாத அமைப்பு என்ற ஒப்பற்ற நல்ல இரு அம்சங்களைக் கொண்டிருப்பதால், இவை, தூக்கிச் செல்லக் கூடிய சிறிய கருவிகளில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒரு வகை மின்கலன் பயன்படுத்தும் இடத்தில், மற்றொரு வகை மின்கலனை (மிகச் சிறந்ததாயினும்) எக்காலத்திலும் பயன் படுத்த முடியாது. இதற்கு முக்கியமான காரணம், மின் ஆற்றல் தருவதற்கு மின்கலன்கள் மாறுபட்ட பல துறைகளில் பயன் படுத்தப்படுவதாகும். மேலும் இதைத் தவிர வேறு சில விஷயங் களும் இதில் தலையிடுகின்றன.

7. மிகச் சாதாரண வகை காரீய-அமில மின்கலன்கள், மின்கல அடுக்கு கள் ஆகிய இரண்டின் பண்புகள்

நிலை வகை (stationary type) காரீய-அமில மின்கலன்களும், மின் கல அடுக்குகளும்.

(அ) மின்சார நிலையங்களிலும், சிறிய மின் நிலையங்களிலும், நேர் திசை மின்னோட்டத் தேவைகளுக்கு:

(ஆ) இரவு நேரங்களில் ஒளி தருவதற்கு;

(இ) மிக அதிகமான நேர் திசை மின்னோட்டச் சுமை (D.C. load)யின் போது ஒரே சீரான மின்னழுத்தம் தேவை—அதற்கு ஒரு போக்கி(converter)யின் இரு முனைகளுக்கு இடையே இம்மின்கல அடுக்குகள் பக்க இணைப்பில் (parallel) இணைக்கப்படுவதற்கு;

(ஈ) மின்சக்தி தடைப்படாமல் கிடைக்க வேண்டிய காலங் களில் அதற்கு பக்கத் துணையாக (stand by) இருப்பதற்கு;

(உ) தொலைபேசி நிலையங்களின் தேவைகளுக்கு, இந்த வகை மின்கலன்களும், மின்கல அடுக்குகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் அமைப்புக்குத்தக்கபடி நிலை மின் கலன்கள் இருவகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை கவச வகை (armoured) (SP-யும், SPK-யும்), பரப்பு (surface) அல்லது தட்டை குழி வகை (S-ம் SK-யும்)* யாகும். S, SKயைத் தொடர்ந்து வரும் எண்கள் கொடுக்கப்பட்ட வகை மின்கலனின் வரையறுக்கப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனை 36-ஆல் வகுத்து வந்த ஈவுகள் ஆகும். [S-1 என்ற மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன் $1\times36=36$ ஆம்பியர்-மணி ஆகும். S-5 என்ற மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன் $5\times36 = 180$ ஆம்பியர்-மணி ஆகும்.]

*இங்கு S—நிலையானதையும்
P—கவசத்தையும்
K—குறை நேரமின்னிறக்கத்தையும் குறிக்கின்றன.

SP, SPK எழுத்துகளை அடுத்து வரும் எண்கள் மின்கலன்களின் வரையறுக்கப்பட்ட மின் தேக்குத்திறன் அளவை ஆம்பியர்-மணி அலகுகளில் குறிக்கின்றன. S, SP மின்கல அடுக்குகளைவிட SP, SPK மின்கல அடுக்குகளில் மின்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள இணைப்பு வலுவானது.

I-1, I-2, I-4, என்னும் 3 வகைகளில், பரப்பு வகை [ப்ளான்டி (Plante)] மின்வாய்த் தட்டுகள் (படம் 1-bயைப் பார்க்க), S, SK மின்கலன்களில் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இம் மூன்று வகைகளின் மின் தேக்குத் திறன்கள் 1: 2: 4 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. மின்வாய்த் தட்டு களின் அளவுகள் அட்டவணை 2-ல் தரப்பட்டுள்ளன.

மின்கலன்களில் S, SK என்ற எழுத்துகளை அடுத்து வரும் 0·5 முதல் 5 வரை எண்கள் I-1 வகைத் தட்டுகள் பயன்படுத்தப் பட்டதையும், 6 முதல் 20 வரை எண்கள் I-2 வகைத் தட்டுகள் பயன்படுத்தப்பட்டதையும், 24 முதல் 148 வரை எண்கள் I-4 வகைத் தட்டுகள் பயன்படுத்தப்பட்டதையும் குறிக்கின்றன.

SP, SPK மின்கலன்களில் P-35 கவச வகைத் தட்டுகள் (படம் 1-d) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் க்குத்திறன் 35 ஆம்பியர்-மணி ஆகும்.

அட்டவணை 2

நிலை மின்கலன்களின் தட்டுகளின் அளவும் எடையும்

தட்டு வகை	தட்டுகளின் அளவு (மி. மீ.)		சராசரி எடை (கி. கி.)	
	நேர் மின்வாய்	எதிர் மின்வாய் (நடுதட்டுகள்)	நேர் மின்வாய்	எதிர் மின் வாய் (நடு தட்டுகள்)
I-1	174×168×12	174×170×8	2.8±0·2	1·2±0·1
I-2	340×168×12	344×170×8	5·2±0·3	2·3±0·2
I-4	365×350×10·4	365×352×8	10·4±0·5	4·8±0·3
P-35(+)ம் K-35(—)ம்	200×132×16·8	191×131×7·5	1·02	1·122

இவ்விரு வகை மின்கலன்களிலும் பெட்டி வகைத் (box type) தட்டுகள் எதிர் மின்வாய்களாக உள்ளன (படம் 1-c). இரு பக்கங்களிலும் கடைசியில் உள்ள எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள்

நடுவில் உள்ள தட்டுகளைவிட 20 முதல் 25 விழுக்காடு சிறியதாக வும், இலேசானதாகவும் உள்ளன.

நிலை மின்கலன்களில் மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன. இவை பிர்ஜ் (birch) ஆல் ஆனவை. இவற்றில் உள்ள நீண்ட, குறுகிய துவாரங்களில் (slots) ஆல்டர் வெனீர் (alder veneer) ஒட்டுப் பலகை (plywood) செருகப் பட்டுள்ளன.

S-0·5 முதல் S-14வரையுள்ள இவ்வகைக்கலன்களும், SP-35 முதல் SP-336 வரையுள்ள வகை மின்கலன்களும் கண்ணாடி ஜாடி களில் இணைக்கப்படுகின்றன. காரீய பூச்சு கொண்ட மரப் பெட்டி களில், இவ்வரிசையில் வரும் மற்ற வகை நிலை மின்கலன்கள் இணைக்கப்படுகின்றன. இவற்றை வாங்கி உபயோகிப்பவர் களுக்கு இவை தனித்தனியாகப் பிரித்த நிலையில் கொடுக்கப்படு கின்றன.

நிலை மின்கலன்கள் செயல்படும் விதத்தைப் பரிசோதிக்கும் போது 10-, 3-, 1-மணி வீதத்தில் மின்னிறக்கம் செய்யப்படுவது வழக்கம்.

S-வகை மின்கலன்களில் தினசரி சராசரி மின்னிறக்கம், 30, 15, 3 என்ற நாட்களுக்கு தேக்கி வைத்த பிறகு முறையே 1·0, 1·4, 1·8 விழுக்காடாகும். இக் கால அளவுகளுக்கு SP வகை மின் கலன்களில் தன்மின்னிறக்கம் முறையே 1·0, 1·2, 1·6 விழுக் காடாகும்.

காரீய-அமில துவக்க வகை (starting type) மின்கல அடுக்குகள்

கார்கள், பேருந்துகள், டிராக்டர்கள், விசைப் படகுகள்(speed boats) ஆகியவற்றிற்குத் தேவையான காரீய துவக்க வகை மின் கல அடுக்குகள் 6 முதல் 12 வோ. மின்னழுத்தத்தில் தயாரிக்கப் படுகின்றன. இந்த மின்கல அடுக்குகள் தொடங்கும் மோட்டாரை (starter motor) இயக்கவும், மின் ஒளி கொடுக்கவும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இந்த மின்கல அடுக்குகளின்மீது, எத்தனை மின் கலன்கள் தொடர்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன (3 அல்லது 6) என்றும் எந்தெந்த வகைக்குப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டியவை என்றும் (ST—தொடங்க, TST—டிராக்டரைத் தொடங்க, STK—விசைப் படகைத் தொடங்க), 10-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில் மின் தேக்குத்திறன் எத்தனை ஆம்பியர்-மணி என்றும் குறிக்கப் பட்டுள்ளன. தனிப்பட்ட குறியீடுகள், இவ்வடுக்குகள் எவ்வகை

அட்டவணை 3 – காரீய-அமில துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகள்

மின்கல அடுக்கு வகை	மோட்டார் கார் களுக்கும் டிரக்கு களுக்குமான மின்கல அடுக்கு கள்	பல்வேறு மின்னிறக்க நிலைகளில் மின்தேக்கு திறன் ஆ-ம			பல்வேறு நிலைகளில் மின்னிறக்க மின்னோட்டம் ஆ		பல அறைகள் கொண்ட பெட்டி களின் உருவளவு மி.மீ.			எடை கி.கி.	
		10-மணி வீதத்தில் ***	துவக்கப் பணியில் −30° செ. ****	துவக்கப் பணியில் +18° செ. *****	10-மணி வீதத்தில்	துவக்கப் பணியில்	நீளம்	அகலம்	உயரம்	மின்பகு திரவத் துடன்	மின்பகு திரவமில் லாமல்
3ST-60**	MOSKVITCH GAZ-AA GAZ-MM	60	16·5	6 5	6·0	180	179	178	237	14 9	12
3ST-70**	GAZ-51 GAZ-63 ZIL-150	70	19·2	7·8	7·0	210	257	194	230	19·5	14·9
3ST-84**	M-GAE-67 EIL-151	84	22·8	9 ·3	8·4	250	272	188	230	21·35	18·7
3ST-98**	EIL-5	98	27 0	11·0	9 8	290	308	188	245	24·4	19·7
3ST-135**	EIL-110	135	37·1	15·1	13·5	405	335	180	240	29·3	23·0
6ST-42**	MOSKVITCH M-20										
6ST-54EM	POBEDA, GAE-69	42	11 95	4·68	4·2	125	240	179	219	18·8	16·7
6ST-68**	EIM	54	14 6	6·0	5·4	160	283	182	237	24·7	19·3
6ST-126**	GAE-5	68	18·7	7 6	6·8	205	358	183	236	30·4	24·5
6STEN-140M	—	126	—	—	12 6	380	386	188	245	—	22·9
6STK-135MS	—	140*	35	14	12·6	420	587	238	239	62 6	52·5
6STK-180M	—	135*	28 3	—	12·2	340	570	295	262	66 0	56·4
		180*	41·6	—	15 4	500	542	295	242	74·0	64·1

* 20-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில் மின்தேக்குத்திறன்
** உற்பத்தி செய்யப்படும்போது இடையீட்டுப் பிரிவும், பெட்டியும் செய்யப் பயன்படும் பொருள்கள் மாறுபடலாம்.
*** முடிவில் மின்னிறக்க மின்னழுத்தம் மின்கலன் ஒன்றுக்கு 1·7 வோ.
**** ,, ,, ,, ,, 1·5 வோ.
***** ,, ,, ,, ,, 1·0 வோ.

யான பெட்டிகளில் உள்ளன (E—எபோனைட், P—வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்) என்றும், இடையீட்டுப் பிரிவுகள் எந்தப் பொருள்களால் செய்யப்பட்டவை [M—மிப்ளாஸ்ட் (miplast); MS-மிப்ளாஸ்டும், கம்பளி இழைக் கண்ணாடியும் (felted glass fibre), R—மிஃபோர் (mipor) (இது மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட இரப்பர்) TS—மரம், TSS—மரமும் கம்பளி இழைக் கண்ணாடியும், P—பிளாஸ்டிபூர் (plastipor), PS—பிளாஸ்டிபூரும், இழைக் கண்ணாடியும்] என்றும் காட்டுகின்றன. உலர்ந்த, மின்னூட்டமுற்ற மின்கல அடுக்குகளின் மேல் E என்ற எழுத்து கூடுதலாகக் குறிக்கப்படுகிறது.

உதாரணமாக, 3 மின்கலன்களைத் தொடர்பாக இணைக்கப்பட்டதும், 70-ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குத்திறன் என வரையறை செய்யப்பட்டதும், அஸ்ஃபால்ட்டு-பிட்ச் (asphalt-pitch) கலவையினால் ஆன கொள்கலனில், அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத செருகிகள் கொண்டதும், மிப்ளாஸ்ட்டால் ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்டதும் ஆன துவக்க வகை மின்கல அடுக்கு 3ST-70PM எனக் குறிக்கப்படுகிறது. மிப்ளாஸ்ட், கம்பளி இழைக் கண்ணாடி ஆகிய இரண்டினாலும் ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகளுடன், மற்றெல்லா வகையிலும் மேலே சொல்லப்பட்டதை ஒத்த மின்கல அடுக்கு 3ST-70PMS எனக் குறிக்கப்படுகிறது. கப்பலில் ஏற்றுமதி செய்யப்படும் உலர்ந்த மின்னூட்டமுற்ற மின்கல அடுக்கு 3ST-70PMS• எனக் குறிக்கப்படுகிறது. காரீய-அமில துவக்க மின்கல அடுக்குகளின் மின்னியல் பண்புகள் அட்டவணை 3-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வானவூர்திகளுக்கான மின்கல அடுக்குகள்

இவ்வகை மின்கல அடுக்குகள் வானவூர்திகளுக்கு அல்லது விமான நிலையங்களுக்கானவை. வானவூர்திகளுக்கான மின்கல அடுக்குகள் கீழ்க்கண்டவாறு குறிக்கப்படுகின்றன: 12-A-5, 12-A-10, 12-A-30, 12-SAM-28, 12-SAM-55. இவ்வகை மின்கல அடுக்குகள் வானவூர்திகளில் பொருத்தப்படுகின்றன. வானவூர்திகளில் ஒளி கொடுக்கவும், பல்வேறு துணைக் கருவிகள் செயல்படவும், (ஊர்தி விமானக் கூடத்திலிருக்கும் போது), ஊர்தியின் சுடர் மூட்ட அமைப்பிற்குச் (ignition system) சக்தி கொடுக்கவும் இந்த மின்கல அடுக்குகள் பயன்படுகின்றன. அவசரக் காலங்களில் மின்னாக்கி (generator)க்கு ஆதாரமாகவும் இவைப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மின்னாக்கி கொடுக்கும் மின்னழுத்தம் குறைவடையும் போது அதற்கு நிரவி(booster)யாகவும், ஜெட்

(jet) விமான இயந்திரங்கள் சுயமாகத் தொடங்கத் தேவையான ஆற்றல் தருவதற்கும் இந்த மின்கல அடுக்குகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

12-AO-50, 12-ASA-140-M வகை மின்கல அடுக்குகள் விமான நிலையங்களில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. வான ஊர்திகள் ஆகாயத்தில் பறக்கச் செல்வதற்கு முன் அவற்றில் உள்ள மின் கருவிகளைச் சரிபார்ப்பதற்கு, விமான இயந்திரங்களைத் துவக்கிப் பார்ப்பதற்கு ஏற்றவாறு இந்த மின்கல அடுக்குகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

வானஊர்திகளுக்கான மின்கல அடுக்குகளில் குறிக்கப் பட்டுள்ள எழுத்துகள், A—வானஊர்தியில் பயன்படுத்த, AO—விமானக் கூடத்தில் பயன்படுத்த, SAMதொடக்கப்பணியில் பயன் படுத்த என்று குறிக்கின்றன. எழுத்துகளுக்கு முன் உள்ளஎண்கள் மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையும் பின்னல் உள்ள எண்கள் ஆம்பியர்-மணியில் மின் தேக்குத்திறனை யும் குறிப்பிடுகின்றன. 12-ASA-140-M என்பதில் இறுதியாகஉள்ள M என்ற எழுத்து, அந்த மின்கல அடுக்கு நவீனமாக்கப்பட்டது எனக் குறிக்கிறது.

அட்டவணை 4

A-வகை மின்கல அடுக்குகளின் மின்பண்புகள்

வகை	மின்னிறக்க வீதத்தில் செயல்படும் பண்புகள்					மின்னிறக் கத்தில் உச்ச மின்னோட்டம் ஆ	மின்பகு திரவத்துடன் மின்கல அடுக்கின் எடை கி.கி.
	10-மணி			5-நிமிடம்			
	மின்தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்னோட்டம் ஆ	இறுதி மின்னழுத் தம் (வோ.)	மின்னோட்டம் ஆ	இறுதி மின் னழுத்தம் (வோ.)		
12-A-5	5	0·5	20·4	15	16·8	30	8
12-A-10	10	1·0	20 4	30	16·8	60	14·5
12-A-30	26	3·0	20.4	107	14·4	210	27·8

குறிப்புகள் : 1. மின்கல அடுக்கில் 4வது முறை மின்னூட்ட-மின்னிறக்கம் நடைபெறும் போது பரிசோதனை நடத்தப்படுகிறது. இதைக் கொண்டு 10-மணி வீத மின்னிறக்கத்தில், மின் தேக்குத் திறன் அறுதியீடு (rating) உத்திரவாதம் அளிக்கப்படுகிறது.

2. 12-A-5, 12-A-10 மின்கல அடுக்குகளில் முதல் சுற்றிலும் (cycle), 12-A-30 மின்கல அடுக்கில் 4 வது சுற்றிலும் நடத்தப்படும் பரிசோதனையின் அடிப்படையில் மின் தேக்குத்திறன் அறுதியீடு (rating) உத்திரவாதம் அளிக்கப்படுகிறது,

3· 5-நிமிட வீதத்தில் மின்பகு திரவத்தின் ஆரம்ப வெப்பநிலையும், 10-மணி வீதத்தில் அதன் சராசரி வெப்பநிலையும் 25° செ. ஆக இருக்க வேண்டும்.

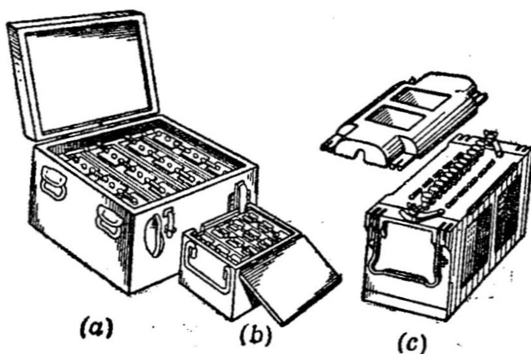
அட்டவணை 5

AO-வகை மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள்

வகை	மின்னிறக்க வீதத்தில் செயல்படும் பண்புகள்					மின்னிறக்கத்தில் உச்ச மின்னோட்டம் ஆ
	10-மணி		5-மணி		5-நிமிடம்	
	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின்னோட்டம் ஆ	
12-AO-50	48'	4·8	45	9	225	360

குறிப்புகள்: 1. மின்பகு திரவத்தின் ஆரம்ப வெப்பநிலை 5-நிமிட வீதத்திற்கு 30 ± 1° செ. ஆகவும் 10-, 5-மணி வீதங்களுக்கு 25° செ. ஆகவும் இருக்கிறது.

2. எட்டாவது சுற்று முதல் மின் தேக்குத்திறன் அறுதியீடும், மின்னிறக்க காலமும் உத்திரவாதம் அளிக்கப்படுகின்றன.



படம் 25

பொதுத் தோற்றம்

(a) 12-ASA-145 வகை மின்கல அடுக்கு
(b) 12-AO-50 வகை மின்கல அடுக்கு
(c) 12-A-30 வகை மின்கல அடுக்கு

விமானங்களிலும், விமான நிலையங்களிலும் பயன்படும் மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகள் அட்டவணை 4, 5, 6-ல், கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. படம் 25-ல் அவற்றில் சிலவற்றின் பொதுத் தோற்றங்களைக் காணலாம்.

அட்டவணை 6

SAM, ASA வகை மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள்

வகை	மின்னிறக்க வீதத்தில் செயல்படும் பண்புகள்								
	5-மணி		துவக்கப் பணியில்						
	மின் தேக்குத்திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின்னோட்டம் ஆ	துவக்க காலம் வினாடி	உள் ஓய்வுக்காலம் நிமிடம்	t>0° செ.ல் துவக்கங்களின் எண்ணிக்கை	t<0° செ.ல் துவக்கங்களின் எண்ணிக்கை	இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்னிறக்கத்தில் உச்ச மின்னோட்டம் ஆ
12-SAM-28	28	5·6	650-75	45	3	4 (20-22° செ.ல்)	2 (—3 முதல் -5°செ வரை)	16	750
12-SAM -55	55	11·6	1300-360	25	2	6 (23-27° செ.ல்)	6 (—3° முதல் -5°செ. வரை)	16	1500
12-ASA-140-M	125	25	140-1350-250	30	1·5	18 (20-22° செ.ல்)	16 (— 40° செ.ல்)	18	1500

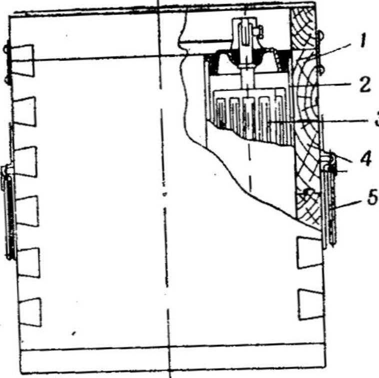
ரேடியோவில் வால்வை சூடேற்றும் சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள்

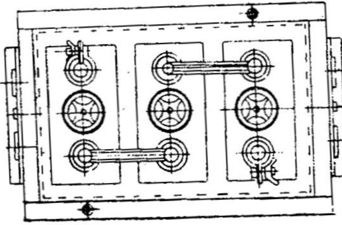
வால்வுகளை சூடேற்ற அமைக்கப்படும் சுற்றில் ஆற்றல் தர RN வகை காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

RN என்பவை(ரஷ்ய எழுத்துகளில் P)ரேடியோவையும், வால்வில் உள்ள சூடேற்றியையும் (heater) குறிக்கின்றன. RNக்கு முன் உள்ள எண், மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையையும், RNக்குப் பின் உள்ள எண் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனை ஆம்பியர்-மணியில் குறிக்கின்றன.

படம் 26-ல் இந்த மின்கல அடுக்குகளில் ஒன்றின் பொதுத் தோற்றம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த வகை மின்கல அடுக்குகளில் உள்ள மின் கலன்களில் உள்ள ஒட்டு வகை கிரிடு தகடுகள் (pasted grid plates) ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று இரண்டு இடையீட்டுப் பிரிவுகளால் (வழுவழுப்பான ஒட்டுப் பலகை—smooth plywood, கம்பளி இழைக் கண்ணாடியும்)பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.





படம் 26

3-RN-110 வகை ரேடியோ மின்கல அடுக்கு

1. சீல் செய்ய உதவும், அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத சேர்மம்; 2. எபோனைட் பெட்டி; 3. தட்டுகளின் தொகுதி; 4. மூடியுடன் உள்ள மரப் பெட்டி; 5. கைப் பிடிகள்.

நேர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகளுக்கும், எதிர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகளுக்கும் தனித்தனி கோடி முனைக்கம்பங்கள் உள்ளன. இக்கம்பங்களுக்கு அருகில் மூடியின் மீது அவற்றின் முனைமைகள் (polarity) குறிக்கப்பட்டுள்ளன. இம் முனைக் கம்பங்களின் மேற்பரப்பு சமமாக உள்ளன. அதில் வட்டமான துளை உள்ளது. மின்சுற்றுடன் தொடர்பு கொடுக்கும் பிடி (clamp) இத் துளையில் பொறுத்தப்படுகிறது. 3/16'' மறையுடைய தடித்த கம்பியும், இரண்டு இறகுடைய திருகிகளும் (two wing nuts) கொண்டது இந்தப் பிடிப்பி.

அட்டவணை 7-ல் இவ்வகை மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

முதல் 30 நாட்களில், தினசரி தன்மின்னிறக்கம், வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனில் 0·5%க்கு அதிகமாவதில்லை. 15 நாட்கள் சோதனையில் தன்மின்னிறக்கம் 0·75%க்குச் சமம்

அட்டவணை 7

ரேடியோவில் வால்வை சூடேற்றும் சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கல அடுக்குகளின் மின்பண்புகள்

வகை	மின்னிறக்க வீதத்தில் செயல்படும் பண்புகள்						இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)
	10-மணி		25-மணி		50-மணி		
	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	
RN-60	6·0	60	—	—	1·5	75	1·80
2RN-80	8·0	80	—	—	2·0	100	3·60
3RN-110	11.0	100	5·4	135	—	—	5·40

எனவும், 3 நாட்கள் சோதனையில் தன்மின்னிறக்கம் 1·0% எனவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. மின் தேக்குத்திறன் 25% குறைவதற்கு முன், மின்னூட்ட, மின்னிறக்க சுற்றுகள் 200க்குக் குறையாமல் நடைபெறும் என்று மின்கல அடுக்கு உற்பத்தியாளர்கள் மின்கலன்களுக்குப் பயன்படும்கால உறுதிமொழிஅளிக்கிருர்கள். 3RN-110 வகை மின்கல அடுக்குகளுக்கு ஒரு வருடத்தில் 100 விழுக்காடு தேக்குத்திறனில் 500 சுற்றுகள் நடைபெறும் என உறுதிமொழி அளிக்கப்படுகிறது.

ரேடியோ வால்வுகளின் நேர்முனைக்(anode)கான காரீய - அமில மின்கல அடுக்குகள்

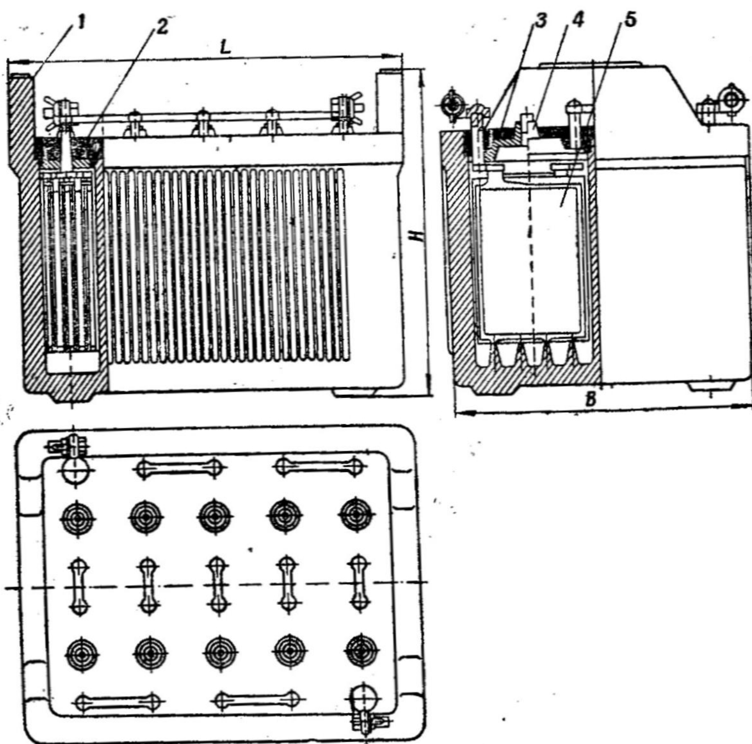
ரேடியோ வால்வுகளின் நேர்முனைக்கு RA வகைக் காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் தேவையான ஆற்றலைக் கொடுக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

RA (ரஷ்ய எழுத்துகள் PA) ரேடியோ வால்வின் நேர்முனையைக் குறிக்கின்றன. இவ்வெழுத்துகளுக்கு முன் உள்ள எண், மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையையும், பின் உள்ள எண், 10-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்றதிறனையும் ஆம்பியர்-மணி அலகுகளில் குறிக்கின்றன.

படம் 27-ல் ரேடியோ வால்வு நேர்முனைக்கான மின்கல அடுக்குகளின் பொதுவான, முக்கிய அம்சங்களைக் காணலாம்,

நேர் மின்வாய், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் ஒட்டுவகை கிரிடுகளால் ஆனவை. கம்பளி இழைக் கண்ணுடியும், பி. வி. ஸி. பிளாஸ்டிக்கும், மரம் அல்லது மிப்ளாஸ்ட்டும் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட மூன்று அடுக்கு இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மின்வாய்த்தட்டுகளுக்கு இடையிடையே வைக்கப்பட்டுள்ளன.

10-RA-110 வகை மின்கல அடுக்கில், உருக்கி வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்கிஞல் ஆன ஒரே கொள்கலனில் உள்ள அறைகளில் அறைக்கு ஒன்ருக மின்கலன்கள் வைக்கப்பட்டு அவை தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 27

10-RA-10` வகை ரேடியோ வால்வு நேர்முணைக்கான மின்கல அடுக்கு
1. வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் கொள்கலன்; 2. அடைக்கச் செய்ய உதவும் அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத சேர்மம்; 3: மின்கலனின் இரப்பர் மூடி; 4. செருகி; 5. தட்டுகளின் தொகுதி.

அட்டவணை 8-ல் இந்த மின்கல அடுக்கின் 10வது சுற்றின் மின் பண்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

முதல் 30 நாட்களில் நடைபெறும் தினசரி தன்மின்னிறக்கம் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனில் 0·5%க்கு மேற்படுவதில்லை. உற்பத்தியாளர்கள் மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குத் திறனில் 25% குறைவதற்குமுன் 150 சுற்றுகளுக்குக் குறையாத அளவு பயன்படும் என மின்கல அடுக்கிற்கு உறுதியளிக்கிருர்கள்.

அட்டவணை 8

ரேடியோ வால்வுகளின் நேர்முனை மின்கல அடுக்குகளின் மின்பண்புகள்

வகை	மின்னிறக்க வீதத்தில் செயலாற்றும் பண்புகள்								இறுதி மின் னழுத்தம் (வோ)
	10-மணி		25-மணி		50-மணி		125-மணி		
	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	
10-RA-10	1·0	10·0	0·48	12·0	0·27	13·5	0·12	15·0	18

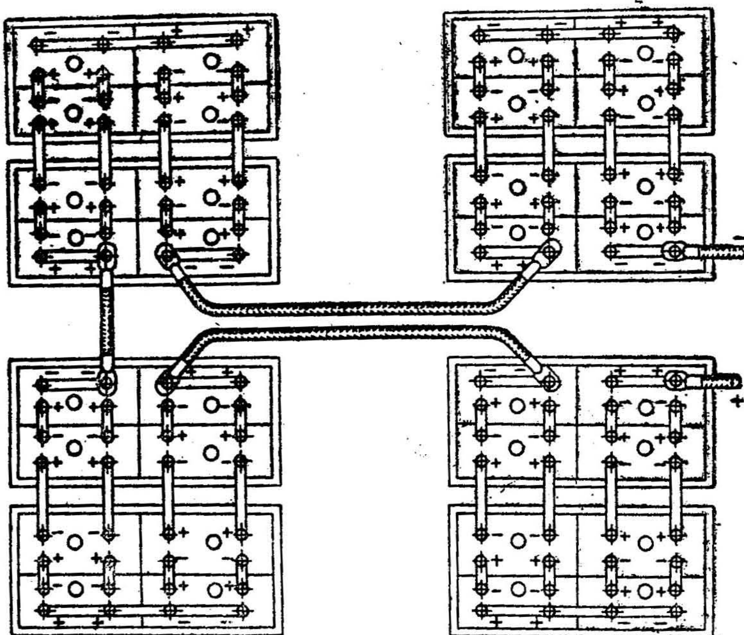
இழுவகை மின்கல அடுக்குகள் (Traction-type batteries)-டீஸல்-(diesel) மின்சார இரயில் என்ஜின்களில் உள்ள காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள்

டீஸல்-மின்சார இரயில் என்ஜின்களில் உள்ள மின்கல அடுக்குகள் டீஸல் என்ஜின்களைத் துவக்கவும், ஒளி தரவும், என்ஜின் செயல்படாத போது மின் சுற்றுகளைக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுகின்றன. கப்பல்களிலும், ஒரே இடத்தில் நிலையாக உள்ள பெரிய டீஸல் என்ஜின்களைத் துவக்கவும் இவற்றை உபயோகிக்கலாம். டீஸல்-மின்சார இரயில் என்ஜினில் உள்ள மின்கல அடுக்குகளின் மின்கலன்களுடைய இணைப்பு படம் 28-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

TÉ-1 வகை டீஸல்-மின்சார இரயில் என்ஜின்களிலும், இதற்கு முந்திய TÉ-2 வகை இரயில் என்ஜின்களிலும் 32TN-550 மின் கல அடுக்குகள் உபயோகப்படுத்தப்பட்டன. TÉ-3 வகை இரயில் என்ஜின்களில் 32TN-550 மின்கல அடுக்கிற்கு ஒத்த ஆனல் பருமனிலும், மின் தேக்குத்திறனிலும் குறைந்த 32TN-450 வகை காரீய-அமில மின்கல அடுக்கு உபயோகப்படுகிறது.

இந்த வகை மின்கல அடுக்குகள் கீழ்கண்டவாறு குறிக்கப்படுகின்றன: எண் 32, தொடர் இணைப்பில் உள்ள மின்கலன்

களையும், எழுத்து T டீஸல்-மின்சார இரயில் என்ஜின்களையும், எழுத்து N ஒட்டு வகை கிரிடுகளையும் 550 (450) என்பது, 10-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில் ஆம்பியர்-மணி அலகில் மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குத்திறனையும் குறிக்கின்றன.



படம் 28

32TN-450 மின்கல அடுக்கில், நான்கு மின்கலன்கள் கொண்ட 8 பெட்டிகளின் இணைப்பு.

உதாரணமாக, ஒரு 32-TN450 மின்கல அடுக்கில் 32 மின்கலன்கள் உள்ளன. அதன் மின்னழுத்தம் 64 வோ. அதன் மின் தேக்குத்திறன் 450 ஆம்பியர்-மணி குறுகிய கால மின்னிறக்கத்தில் இந்த மின்கல அடுக்கு 1700 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் தரக்கூடும்.

எபோனைட் கொள்கலன்களில் இந்த மின்கலன்கள் பொருத்தப் படுகின்றன. கையாளுவதற்கும், இணைப்பதற்கும், வசதியாகவும் இருக்க வேண்டும் என்பதற்காக நான்கு, நான்கு மின்கலன்களாக இணைக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்கு மரப் பெட்டியில் பொருத்தப்

பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பு மின்கல அடுக்குகளுக்கு கட்டுமான முறையில் பழுது (mechanical damage) ஏற்படாமல் பாதுகாக்கிறது. 32 மின்கலன்கள் கொண்ட மின்கல அடுக்கு 8 பெட்டிகளில் உள்ளன. 32TN-450, 32TN-550 மின்கல அடுக்குகளில் ஒவ்வோர் பிரிவும் 4 மின்கலன்கள் கொண்டிருக்கும்.

மின்கலன்கள் ஒன்றோடொன்றும், பெட்டிப் பிரிவுகள் ஒன்றோடொன்றும் தட்டையான செப்புப் பட்டையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பட்டைகள் காரீயத்தால் மூடப்பட்டுள்ளன. டீஸல் என்ஜின்களைத் துவக்குவதற்கு எவை தேவைப்படுகிறதோ (மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் போன்றவை) அவை மின்கல அடுக்குகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதை நிச்சயிக்கின்றன. 32TN-450 வகை மின்கல அடுக்கில் கிடைக்கும் மின் தேக்குத்திறன், டீஸல்-இரயில் என்ஜின்களின் தேவைகளுக்குப் போதிய அளவு இருப்பதால், 32TN-550 வகை மின்கல அடுக்கிற்குப் பதிலாக, 32-TN-450 வகை மின்கல அடுக்கை வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தலாம்.

இரயில் கார்கள், மின்சார இரயில் என்ஜின்கள், தானியங்கி தடுப்புக் குறிகாட்டி (automatic block signal), நேர் திசை மின்னோட்டத்தில் இயங்கும் பல பகுதி கொண்ட இரயில்கள் ஆகியவற்றிற்குத் தேவையான மின்கல அடுக்குகள்

இரயில் கார்களில் ஒளி கொடுக்கவும், நேர் திசை மின்னோட்டத்தில் செயல்படும் பல பகுதி கொண்ட இரயில் கார்களிலும்.

அட்டவணை 9

இரயில் கார்கள், மின்சார இரயில் என்ஜின்கள், தானே இயங்கும் தடுப்புக் குறிகாட்டி ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள்

வகை	வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)
26VPM-250	52
26VPTSM-400	52
24EP-80	48
56EP-80	112
ABN-36	2
ABN-72	2
ABN-48	2

மின்சார இரயில் என்ஜின்களிலும் தானே இயங்கும் தானியங்கி தடுப்புக் குறிகாட்டி சுற்றிலும் உபயோகப்படுத்தப்படும் மின்கல அடுக்குகளின் வகை அட்டவணை 9-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இவ்வகை மின்கல அடுக்குகள் கீழ்கண்டவாறு குறிக்கப்படுகின்றன: முதலில் உள்ள எண் அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையையும் V, எதற்குப் பயன்படுத்தப்படும்—இங்கு இது இரயில் கார்—என்பதையும், AB தானே இயங்கும் தடுப்புக் குறிகாட்டிக்கு என்பதையும், P நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கவச முற்றிருப்பதையும், M—இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் உள்ள பொருள்கள்—மிபோர் அல்லது மிப்ளாஸ்டிக்—எவை என்பதையும், TS-இரயில் கார்களின் வகையையும் (எல்லாம் உலோகத்தால் ஆனது, முதலியவை), É மின்கல அடுக்கு எதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது—இங்கு இது இழுக்கும் வகை—என்பதனையும், N ஒட்டு வகை கிரிடு மின்வாய்த் தட்டுகள் என்பதனையும் குறிக்கின்றன. எழுத்துகளுக்குப் பின் உள்ள எண்கள் மின்கல அடுக்குகளின் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத் திறனை ஆம்பியர்-மணி அலகுகளில் குறிக்கின்றன.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கவச வகையைச் சேர்ந்தவை. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் ஒட்டு கிரிடு வகையைச் சேர்ந்தவை. மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு இடையே பல்வேறு வகையான இடையீட்டுப் பிரிவுகள் உள்ளன. மிபோர் அல்லது மிப்ளாஸ்ட்டுடன், வைனைல் பிளாஸ்டிக்(vinyl plastic)VPM, VPTSM வகை மின்கல அடுக்குகளில் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. ÉP-80 வகை மின்கல அடுக்குகளில் மரம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. கம்பளி கொண்ட கண்ணாடி இழை, வைனைல் பிளாஸ்டிக், மரம் மூன்றும் சேர்ந்த இடையீட்டுப் பிரிவுகள் அல்லது மிப்ளாஸ்ட், கம்பளி கொண்ட கண்ணாடி இழை இரண்டும் சேர்ந்த இடையீட்டுப் பிரிவுகள் ABN-72, ABN-36 மின்கல அடுக்குகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

VPM, VPTSM வகை மின்கலன்களில், மிப்ளாஸ்ட் அல்லது மிபோர் இடையீட்டுப் பிரிவுகளுக்கு இடையில் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இடையீட்டுப் பிரிவுகளின் இரு புறமும் வைனைல் பிளாஸ்டிக்கால் காப்பிடப்பட்டுள்ளன.

ஒவ்வொரு நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிக்கு ஒருகோடி மின் முனைக் கம்பம் உண்டு.

மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகள் உள்ள எபோனைட் கொள்கலன் கள், பைன் (pine) அல்லது ஸ்ப்ரூஸ் (spruce) அல்லது லார்ச் (larch) சர்லான மூடி கொண்ட மரப் பெட்டியில் வைக்கப்படுகின் றன. பெட்டியின் வெளிப்புறம் அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத கருப்பு வார்னிஷால் (black varnish) அல்லது சாம்பல் நிற (grey) வர்ணத்தால் பூசப்படுகிறது. கையாளுவதற்கென, உலோகத்தா லான இரண்டு கீல்கள் பொருத்தப்பட்ட கைப்பிடிகள் பெட்டியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. பெட்டியின் ஒரு பக்கச் சுவற்றில் திருகு கொண்ட இரண்டு மரையாணிகள் நீட்டிக் கொண்டுள்ளன. இவை மின்கலன்களை இணைக்கும் மின்வாய்க் கட்டை (bush bar) களை இணைக்கப் பயன் படுகின்றன. இந்தப் பிடிப்பிகள் (clamps) எபோனைட்டால் அடியில் காப்பிடப்பட்டுள்ளன. காரீயத்தால் காப்பிடப்பட்ட செப்பு மின்வாய்க் கட்டைகளால் இந்தப் பிடிப்பி கள் மின்வாய்த் தொகுதிகளுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்த மின்வாய்க் கட்டைகள் மீது முனைமையைக் குறிக்க +, —குறிகள், குறிக்கப்படுகின்றன. இந்த முனைமையைக் காட்டும் குறிகள், மின்கலன்களின் எபோனைட் மூடிகளின் மீதும் வர்ணத்தால் தீட்டப்படுகின்றன.

எல்லாக் கலன்களும் அகற்றக் கூடிய பட்டை இணைப்பு களால் தொடராகச் சேர்க்கப்படுகின்றன.

இந்த மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள் அட்டவணை 10, 11-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 10

VPM-250, VPṬSM-400, ÉP-80 கலன்களின் மின் பண்புகள்

கலன் வகை	மின்னூட்ட, மின்னோட்டம் ஆ		மின்னிறக்க நேரம் (மணி)	மின்னிறக்க மின்னோட்டம் ஆ	இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ.)	கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத் திறன் (10-வது சுற்றில்) ஆ-ம
	வழக்கமாக	உச்சம்				
VPM-250 VPṬSM-400	60	80	10 7·5 5·0 3·0	28 50 70 100	1·80 1·80 1·75 1·70	280 375 350 300
ÉP-80	—	—	3·0 5·0 10	22 16 9.3	1·70 1·75 1·80	66 80 93

அட்டவணை 11

தானே இயங்கும் தடுப்புக் குறிகாட்டியில் உபயோகமாகும் மின்கலன்களின் மின் பண்புகள்

கலன் வகை	மின்னிறக்கத்தில் பண்புகள்								
	5-மணி			12-மணி			24-மணி		
	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	இறுதி மின்னழுத்தம் வோ	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	இறுதி மின்னழுத்தம் வோ	மின்னோட்டம் ஆ	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	இறுதி மின்னழுத்தம் வோ
ABN-36	5	25	1·75	2·5	30	1·80	1·5	36	1·80
ABN-72	10	30	1·75	5·0	60	1·80	3·0	72	1·80
ABN-48	6·8	34	1·75	3·3	40	1·80	2·0	48	1·80

30 நாட்களில் தன்மின்னிறக்கம், வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனில் 0·7%க்கு அதிகப்படுவதில்லை, 15 நாட்கள் சோதனைக்கு அனுமதிக்கப்பட்ட தன்மின்னிறக்கம் 1%க்குச் சமமாக இருக்கலாம். 3 நாட்கள் சோதனைக்கு அனுமதிக்கப் பட்டது 1·3%.

இது வரையிலும் உபயோகப்படுத்தப்படாத மின்கல அடுக்குகளுக்கு உறுதி அளிக்கப்பட்ட சேமித்து வைக்கப்படும் காலம் ஓர் ஆண்டு (இவை வெப்பமான இடத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும் என்பது நிபந்தனை). 24ÉP-80, 56ÉP-80 வகை மின் கல அடுக்குகளுக்குப் பயன்படும் காலம் 500 சுற்றுகளுக்குக் குறையாது. சுமார் 200 முதல் 250 சுற்றுகள் நடந்ததும் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மாற்றப்பட வேண்டும் என்பது ஒரு நிபந்தனை.

ABN-72, ABN-48, ABN-36 வகை மின்கல அடுக்குகளுக்குப் பயன் தரும் காலம் அதன் மின் தேக்குத்திறனில் 25% வரை குறைவதற்கு 200 சுற்றுகளாகும். 26 VPM, 26 VPTSM வகை மின் கல அடுக்குகளுக்குப் பயன்தரும் காலம், அதன் மின் தேக்குத் திறனில் 100 விழுக்காடில் 500 சுற்றுகளாகும். இதற்கு மேலும் 100க்குக் குறையாத சுற்றுகள், உறுதி அளிக்கப்பட்ட மின் தேக் குத்திறனின் 75 விழுக்காடில் கிடைக்கிறது.

சுரங்க மின்சார இரயில்களுக்கான காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள்

சுரங்கங்களில் உள்ள மின்சார இரயில்களில் உள்ள மோட்டார்களுக்குத் தேவையான மின்கல அடுக்குகளின் வகைகள் அட்டவணை 12-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 12

சுரங்க மின்சார இரயில்களுக்கான மின்கல அடுக்குகளின் வகைகள்

மின்கல அடுக்கின் வகை	வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்கல அடுக்கின் வகை	வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னழுத்தம் (வோ.)
20ÉP-250	40	66ÉP-250	132
20ÉPM-250	40	66ÉPM-250	132
55ÉP-250	110	55ÉPM-370	110
55ÉPM-250	110	66ÉPM-370	132

இந்த மின்கல அடுக்குகளின் வகைகளின் பெயர்களில் முதலில் உள்ள எண், மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கின்றன. É என்ற எழுத்து எத்தகைய பணிக்கு மின்கல அடுக்குப் பயன்படுத்தப் படுகிறது என்பதைக் குறிக்கிறது. இங்கு இழு வகை வேலைகளுக்கு பயன் படுத்தப் படும் என்பதைக் குறிக்கிறது. P என்பது நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கவச வகையைச் சார்ந்தன எனக் காட்டுகிறது. M என்ற எழுத்து இடையீட்டுப் பிரிவுகள் எப்பொருள்களால் ஆனவை என்பதைக் குறிக்கிறது. இங்கு இது மிஃபோர் அல்லது மிப்ளாஸ்ட்டைக் குறிக்கிறது. இறுதியில் உள்ள எண் மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குத்திறனை 5-மணி மின்னிறக்க வீதத்தில், ஆம்பியர்-மணியில் குறிக்கிறது.

20ÉP-250, 20ÉPM-250, வகை மின்கல அடுக்குகள், 5-மின் கலன்கள் கொண்ட, 4 பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன.

55 ÉP-250, 55ÉPM-250, 55ÉPM-370 வகை மின்கல அடுக்குகள் 5 மின்கலன்கள் கொண்ட 11 பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. ஏனைய வகை மின்கல அடுக்குகள் 6 மின்கலன்கள் கொண்ட 11 பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன.

அட்டவணை 13-ல் இந்த மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கவச வகை நேர் மின்வாய்த் தட்டு

களும், ஒட்டு வகை-கிரிடு எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளும், இந்த மின்கலத் தொகுதிகளில் உள்ளன. இவ்விரு மின்வாய்த் தட்டு களும் மிப்ளாஸ்ட் அல்லது மிஃபோர் இடையீட்டுப் பிரிவுகளால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் தொகுப்பு, எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் தொகுப்பு ஒவ்வொன்றும் இரண்டு முனைகள் கொண் டுள்ளன. இவை மூடியின் மீது உள்ளன. இவற்றின் முனைமை குறிக்கப்பட்டுள்ளது. முனைகள் கூம்பு வடிவில் உள்ளன.

அட்டவணை 13

ÉP-250, ÉPM-550, ÉP-370, ÉPM-370 வகை மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள்

மின்கல அடுக்குகளின் வகை	மின்னிறக்க வீதம்		ஒரு மின்கலனுக்கு அனுமதிக்கப் பட்ட இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)	30° செ. வெப்ப நிலையில் உறுதி அளிக் கப்பட்ட மின் தேக்குத்திறன் (ஆ-ம)
	மணி	மின்னோட்டம் (ஆ)		
20ÉP-250	1	142	1·7	142
20ÉPM-250	3	67	1·7	201
55ÉP-250	5	50	1·75	250
55EPM-250	10	28	1·8	280
66EP-250	1	210	1·7	210
66ÉPM-250	3	99	1·7	297
55EPM-370	5	74	1·75	370
66EPM-370	10	41.4	1·8	414

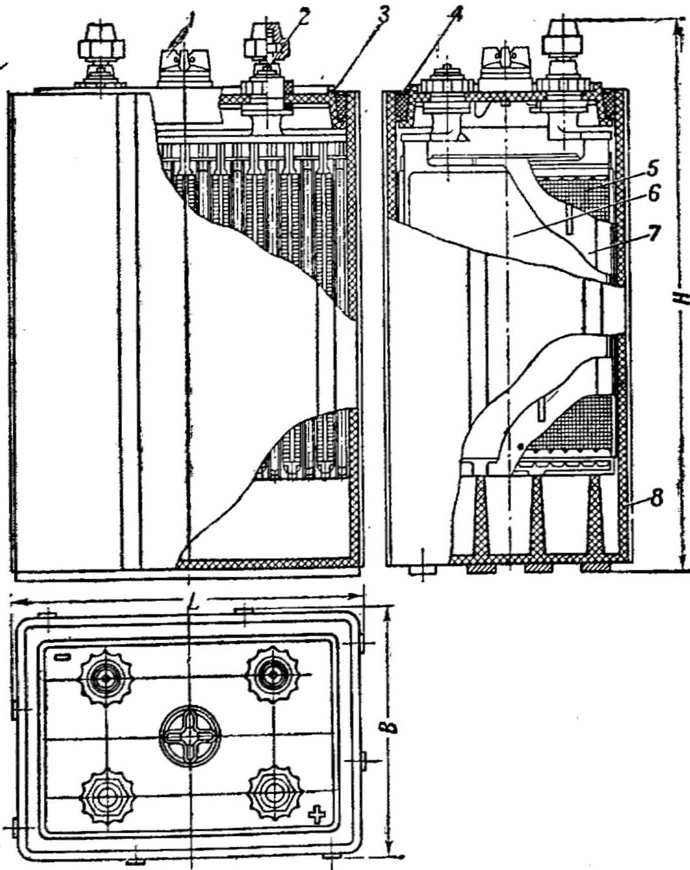
இந்த மின்கல அடுக்குகள் எபோனைட் கொள்கலன்களில் உள்ளன. அவற்றின் அமைப்பு படம் 29-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

பயன்படுத்தப்படாத மின்கல அடுக்குகள் சேமித்து வைப்ப தற்கு அனுமதிக்கப்பட்ட காலம் (வெப்பமான இடத்தில் சேமித்து வைத்துள்ளபோது) ஓர் ஆண்டு ஆகும்.

சேமித்து வைத்துள்ளபோது அவற்றின் தன்மின்னிறக்கம் சோதிக்கப்பட வேண்டும். தினசரி அனுமதிக்கப்பட்ட தன்மின் னிறக்க அளவுகள்: முதல் 30 நாட்களில் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனில் 0 7%க்கு அதிகமாகிறது; 15 நாட்களில் 1·0%க்குச் சமமாகிறது; 3 நாட்களில் 1·3%க்கு உயருகிறது.

தொடர்ச்சியாகப் பயனுற்றும் போது, ÉPM-250, ÉPM-370 வகை மின்கல அடுக்குகளின் பயன்தரும் காலம், 100% மின்

தேக்குத்திறனில், 500 சுற்றுகளுக்குக்குறையாது. உறுதியளிக்கப் பட்ட மின் தேக்குத்திறனில் 75%-ல் கூடுதலாக 100 சுற்றுகளும் இவை தருகின்றன. ÉPM-250 மின்கலன்களில் 200 முதல் 250



படம் 29

55ÉP-250, 55-ÉPM-250, 55ÉP-370 வகை மின்கல அடுக்குகளின் முக்கிய அம்சங்கள்

1. செருகி; 2. முனை; 3. வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் மூடி; 4. அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத, அடைக்கச் செய்ய உதவும் சேர்மம்; 5. கவச வகை நேர் மின்வாய்த் தட்டு; 6. ஒட்டு வகை-கிரிடு எதிர் மின்வாய்த் தட்டு; 7. இடையீட்டுப் பிரிவுகள்; 8. எபோனைட் பெட்டி.

சுற்றுகளுக்கு ஒரு முறை மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மாற்றப்பட வேண்டும் என்பது ஒரு நிபந்தனை.

மின்சார வண்டிகளுக்கான மின்கல அடுக்குகள்

கவச வகை நேர் மின்வாய்த்தட்டுகள் கொண்ட காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் மின்சார சரக்கு உந்து மோட்டார்களை இயக்கப் பயன்படுகின்றன.

இவ்வகை மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள் அட்டவணை 14, 15-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இந்த வகை மின்கல அடுக்குகள் (16ÉP-250, 16ÉPM-250 வகை மின்கல அடுக்குகளைத் தவிர) வலுவான மரப் பெட்டிகளில் இணைக்கப்படுகின்றன. பெட்டிகளின் வெளிப்புறம் அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத வர்ணத்தால் பூசப்படுகிறது. இந்தப் பெட்டி இரும்பினால் கட்டப்பட்டுள்ளது. இதற்கு, மூடியுள்ளது டிரக்கினுள் சுலபமாக பளு தூக்கியால் வைக்க, எடுக்க, கொக்கிகள் பெட்டியில் உள்ளன. பெட்டியின் அடிப்பாகத்திலும் உள் சுவற்றிலும் 10 செ.மீ, உயரத்திற்குக் குறையாமல் "இரப்பராய்டு" (ruberoid) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பெட்டியினுள் சிதறும் மின்பகு திரவம் வடிய, பெட்டியின் அடியில் இரு புனல்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 14

மின்சார சரக்கு உந்துகளுக்கான மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள்

மின்கல அடுக்கின் வகை	மின்னிறக்க வீதம்								
	3-மணி			5-மணி			10-மணி		
	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் மின் இறுதி அழுத்தம் (வோ)	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் மின் இறுதி அழுத்தம் (வோ)	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் மின் இறுதி அழுத்தம் (வோ)
40ÉP-55	14·7	44	1·70	11	55	1,75	6·2	62	1·80
40ÉPM-550	14 7	44	1·70	11	55	1·75	6·2	62	1·80
39ÉP-80	22·0	66	1·70	16	80	1·75	9·3	93	1·80
39ÉPM-80	22·0	66	1·70	16	80	1·75	9·3	93	1·80

அட்டவணை 15

மின்சார சரக்கு உந்துகளுக்கான வேறு இரு மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள்

மின்கல அடுக்கின் வகை	மின்னிறக்க வீதம் 1-மணி			3-மணி			6-மணி			10-மணி		
	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)
16ÉP-200	142	142	1·70	67	201	1·70	42	250	1·75	28	280	180
16ÉPM-250	142	142	1·70	67	201	1·70	42	250	1·75	28	280	180

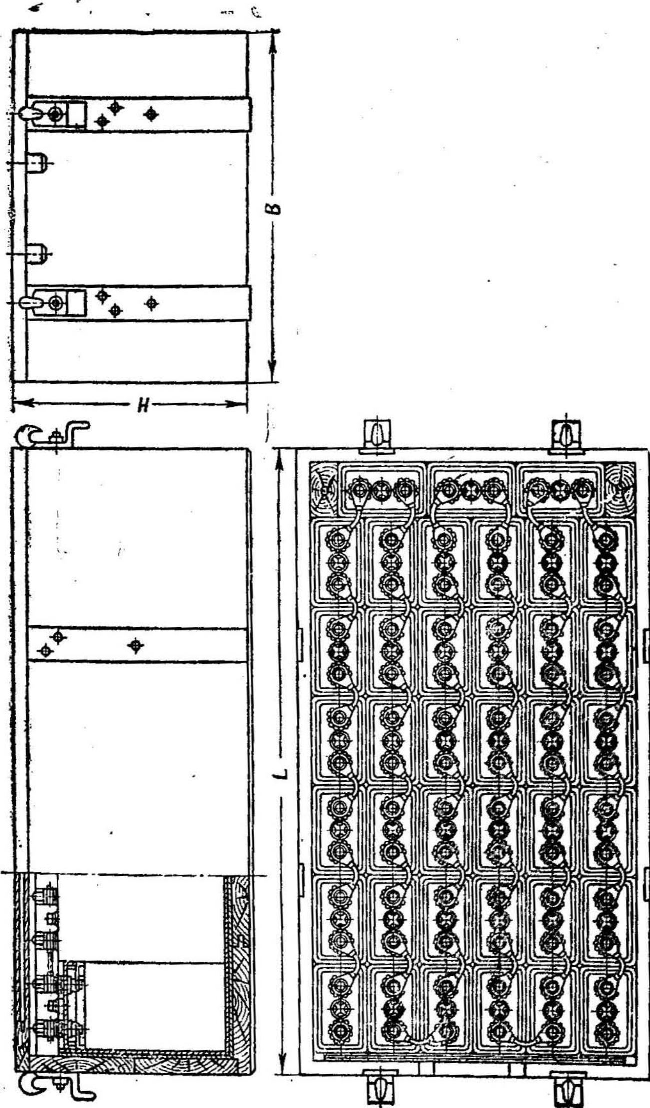
இந்த மின்கல அடுக்கின் பொதுஅமைப்பு படம் 30-ல் காட்டப் பட்டுள்ளது.

இவற்றில் கவ்ச வகை நேர் மின்வாய்த்தட்டுகளும்,ஒட்டுவகை எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளும் உள்ளன. இவற்றிடையே உள்ள இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மரம் அல்லது மிஃபோர் அல்லது மிப்ளாஸ்ட் என்ற பொருளால் ஆனவை.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுதியும், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுதியும் தனித்தனியாக ஒரு கூம்பு முனை பெற்றுள் ளன. முனைகளுக்கு அருகில் மூடியின்மீது முனைமைகள் குறிக்கப் பட்டுள்ளன.

இந்த மின்கல அடுக்குகள் எபோனைட் கொள்கலன்களில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

முதல் 30 நாட்களில், நாள்தோறும் தன்மின்னிறக்கம், வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனில் 0·7 விழுக்காடிற்கு அதிகமாகக் கூடாது. 15 நாட்கள் சோதனையில் தன்மின்னிறக்கம் 1·0 விழுக்காடிற்கு உயரலாம். 3-நாள் சேமித்து வைத்து நடத்தும் சோதனையில் தன்மின்னிறக்கம் 1·3 விழுக்காடிற்கு அதிகமாகக் கூடாது.



படம் 30

L-நீளம்; B-அகலம்; H-உயர்வு

39ÉP-80; 39ÉPM-80 மின்கல அடுக்குகளின் பொதுத் தோற்றம்

உபயோகப்படுத்தப்படாத, புதிய மின்கல அடுக்குகள் ஓர் ஆண்டு வரை சேமித்து வைக்கப்படலாம்.

மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட இந்த மின்கல அடுக்குகளின் பயன்தரும் காலம் 500 சுற்றுகளுக்குக் குறையாமல் உள்ளது. இதற்கு 150 சுற்றுகளுக்குப் பின் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மாற்றப்பட வேண்டும். மிஃபோர் அல்லது மிப்ளாஸ்ட் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குகளின் பயன்தரும் காலம், 100 விழுக்காடு மின் தேக்குத்திறனில் 500சுற்றுகளுக்குக் குறையாமல் உள்ளது. 75 விழுக்காடிற்குக் குறையாத மின் தேக்குத்திறனில் கூடுதலாக 100 சுற்றுகள் கிடைக்கின்றன.

மோட்டார் சைக்கிள்களுக்கான காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள்

மோட்டார் சைக்கிள்களுக்கென, இந்த காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் பிரத்தியேகமாக அமைக்கப்பட்டவை (படம் 31).

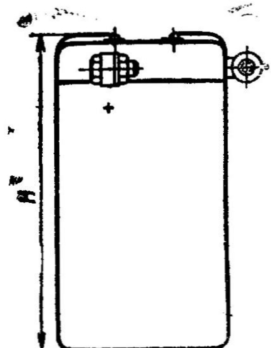
இந்த மின்கல அடுக்குகளில், நடைபெறும் சராசரி தினசரி தன்மின்னிறக்கம், கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மதிப்புகளை விட அதிகமாவதில்லை.

சேமித்து வைக்கும் நாள்	தன் மின்னிறக்க அளவு
30 நாட்கள்	0·25%
15 ,,	0·40%
3 ,,	0·60%

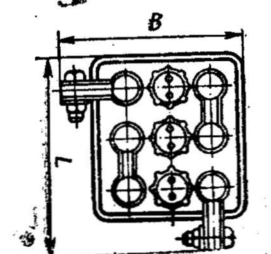
நூறு விழுக்காடு மின் தேக்குத்திறனில் இவை பயன்தரும் காலம் 85 சுற்றுகளாகும்.

வரையறை செய்யப்பட்ட பண்புகளில் எந்தவித மாற்றமும் ஏற்படாமல் இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு இவற்றை சேமித்து வைக்கலாம் என உறுதிமொழி கொடுக்கப்படுகிறது. பயன்படுத்த ஆரம்பித்ததும் அதனுடைய பயன்தரும் காலம் இரண்டு ஆண்டுகள் ஆகும்.

இந்த மின்கலத்தின் பொறிமுறை உறுதி அல்லது அதன் தனித்த பாகங்கள் குலுங்கல்களால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.



L-நீ; H-உ; B-அ
மேலிருந்து பார்க்கக் கிடைக்கும் தோற்றம் (மூடியில்லாமல்)



படம் 31
3MT-7 அல்லது 3MTM-14 வகை மோட்டார் சைக்கிள் மின்கல அடுக்கு.

அட்டவணை 16-ல் இந்த மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 16

மோட்டார் சைக்கிள்களுக்கான மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள்

மின்கல அடுக்கு வகை	மின்னிறக்க வீதம்								
	10-மணி			3-மணி			30-நிமிடங்கள்		
	மின்னிறக்க மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்னிறக்க மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்னிறக்க மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் (வோ)
3MT-7	0·6	6·0	1·7	1·4	4·2	1·65	5.6	2·8	1·55
3MT-14	1·0	10·0	1·7	3·0	9·0	1·65	11·0	5·5	1.55

8: கார மின்கலன்கள், மின்கல அடுக்குகள் ஆகிய இரண்டின் பண்புகள் அடைப்பு (seal) செய்யப்படாத நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகள்

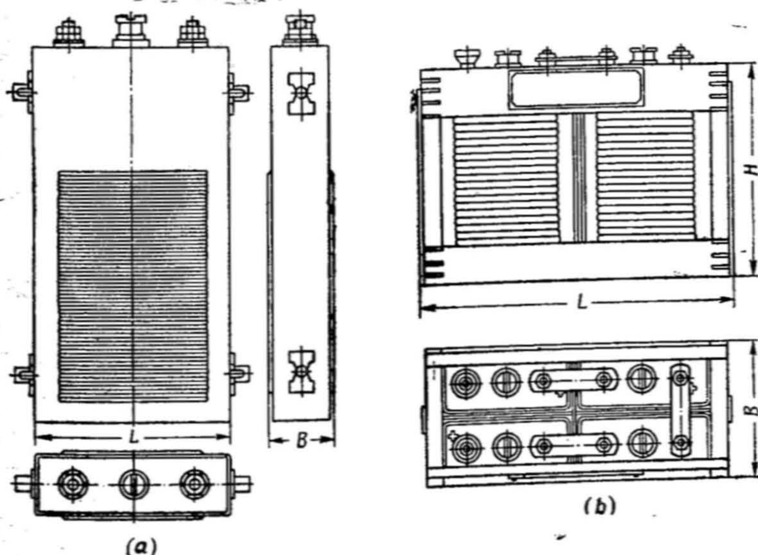
அடைப்பு செய்யப்படாத நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகளின் வகைகளைக் குறிப்பிடும்போது, முதலில் உள்ள எண்கள், மின்கல அடுக்கில் தொடர் இணைப்பில் உள்ள மின்கலன்களைக் குறிக்கின்றன. அந்த எண்ணுக்கு அடுத்துள்ள எழுத்து, மின்கல அடுக்கு எதற்கு உபயோகப்படுத்தலாம் என்பதைக் குறிக்கின்றது. [A-(வால்வு)](நேர் மின்வாய்-Anode) N-சூடேற்றும் சுற்று, F-ஒளிக்கு, T-இழுக்கும் வேலை. இதை அடுத்து வரும் இரண்டு எழுத்துகள் மின்வேதியியல் அமைப்பைக் குறிக்கின்றன (KN-நிக்கல்-காட்மியம்; ZHN-நிக்கல்-இரும்பு, திறந்த குழி அமைப்பைக் குறிக்க B சேர்க்கப்படுகிறது.

இந்த எழுத்துக்களை அடுத்துவரும் எண்கள் மின்கல அடுக்கின் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனை ஆம்பியர்-மணியில் குறிக்கின்றன.

மின்கல அடுக்கைக் குறிப்பிடும்போது அக்குறியின் இறுதியில் உள்ள I, II என்பவை மின்கலனின் கொள்கலன் எவ்விதத்தில் பற்றவைக்கப்பட்டது என்பதைக் குறிக்கின்றன. I-நீளவாட்டத்தில் கொள்கலன் பற்றவைக்கப்பட்டிருப்பதையும், II-அகல வாட்டத்தில் கொள்கலன் பற்றவைக்கப்பட்டிருப்பதையும் குறிக்கின்றன.

மின்கல வகைக்குறிப்பின் இறுதியில் உள்ள T என்ற எழுத்து அந்த மின்கல அடுக்கில் முனைகள் பக்கச் சுவற்றில் உள்ளன என்பதைக் காட்டுகிறது.

படம் 32-ல் கார மின்கலன்களின் பொதுத் தோற்றங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. சோவியத் குடியரசில் தயாரிக்கப்படும் மிகவும் சாதாரணமான வகைக் கார மின்கலன்கள், மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகள் அட்டவணை 17, 18, 19, 20, 21 ஆகியவற்றில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



L-நீ; B-அ

படம் 32

கார நிக்கல் கலன்களும், மின்கல அடுக்குகளும்

(a) KN(ZHN)-22; KN(ZHN)-45; KN(ZHN)-100 வகை மின்கலன்கள்
(b) 4KN-10PK வகை மின்கல அடுக்கு.

மின்கல அடுக்குகள், மரப் பெட்டிகளிலும், சட்டங்களிலும் (frame)வைக்கப்பட்டுள்ளனவா அல்லது உலோகச் சட்டங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளனவா என்பதை இணைக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்திலிருந்து தெரிந்து கொள்கிறோம். பின்னால் உள்ள வகை K-என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

ஒரே மின்கல அடுக்குகள் மரப் பெட்டிகளிலிருந்தாலும் அல்லது உலோகச் சட்டங்களிலிருந்தாலும், ஒரே எடையுடையன வாக உள்ளன. நீள, அகல, உயரத்தில் இரண்டிற்கும் உள்ள வித்தியாசம் மிகச் சிறியது.

அட்டவணை 17

அடைப்புச் செய்யப்படாத, நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு, கார மின்கலன்களின் மின் பண்புகள்

மின்கலன் வகை		சாதாரண (6-மணி) மின்னூட்டம்		மின்னிறக்கத்தில் மின்னோட்ட வீதம் (ஆ)	
நிக்கல்-காட்மியம்	நிக்கல்-இரும்பு	மின்னோட்டம் (ஆ)	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	8-மணி *	1-மணி **
AKN-2·25	—	0·56	3·36	0·28	2·25
NKN-10	—	2.5	15	1·25	10
NKN-22	ZHN-22	5·5	33	2·75	22
NKN-45	ZHN-45	11 25	67 5	5 65	45
NKN-60	ZHN-60	15	90	7·5	60
NKN-100	ZHN-130	25	150	12·5	100

* மின்னழுத்தம் 1 வோ. அடையும்வரை மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது.

** மின்னழுத்தம் 0·5 வோ, அடையும் வரை மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது.

அட்டவணை 18

மரப் பெட்டிகளிலும், சட்டங்களிலும் இணைக்கப்பட்ட நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு, கார மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகள். இவை செய்திப் போக்குவரத்துக்கான கருவிகட்கும் ஏனைய மின் கருவிகளுக்கும் ஏற்பட்டவை

மின்கல அடுக்கு வகை		வரையறுக்கப் பட்ட மின்னழுத்தம் (வோ)	மின்கல அடுக்கு வகை		வரையறுக்கப் பட்ட மின்னழுத்தம் (வோ)
நிக்கல்-காட்மியம்	நிக்கல்-இரும்பு		நிக்கல்-காட்மியம்	நிக்கல்-இரும்பு	
32KN-2·25T	—	40	7KN-60T	7ZHN-60T	8·75
64KN-2·25T	—	80	10KN-60T	10ZHN-60T	12·5
10KN-22T	10ZHN-22T	12·5	4KN-100T	4ZHN-100T	5·0
17KN-22	17ZHN-22	21·25	10KN-100T	10ZHN-100T	12·5
4KN-45T	4ZHN-45T	5·0	4KN-10-1	—	5·0
7KN-45T	7ZHN-45T	8·75	4KN-10-2	—	5·0
10KN-45	10ZHN-45	12·5	17KN-10T	—	21·25
4KN-60T	4ZHN-60T	5 0	25KN-10T	—	31·25
5KN-60	5ZHN-60	6·25	34KN-10T	—	42·5

குறிப்பு: இயல்பான (6-மணி) வீத மின்னிறக்கத்திலும் 8-மணி, 1-மணி வீதத்திலும், கொடுக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகள் அவற்றில் உபயோகப்படுத்தப்படும் மின்கலன்களின் பண்புகளுக்கு ஒத்திருக்கும்.

அட்டவணை 19

சுரங்கங்களுக்கும், எடுத்துச் செல்லக்கூடிய விளக்குகளுக்கும் ஆன நிக்கல்-காட்மியம், நிக்கல்-இரும்பு கார மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகள்

மின்கல அடுக்குகள் வகை		10-மணி வீதத்தில் மின்னிறக்க மின்னோட்டம்* (ஆ)	16-மணி வீதத்தில் மின்னிறக்க மின்னோட்டம் (ஆ)
நிக்கல்-இரும்பு	நிக்கல்-காட்மியம்		
2FZHN-8-1	2FKN-8-1	—	0·5
2FZHN-8-11	FKN-8-11	—	0·5
2SHZHN-8-1	—	—	0·5
2SHZHN-15-1	—	1·5	—
2SHZH-N15-11	—	1·5	—

*ஒரு கலனுக்கு மின்னழுத்தம் 1·1 வோ. வரும் வரை மின்னிறக்கம் நடக்கிறது.

அட்டவணை 20

இழுக்கும் வேலைக்கான, நிக்கல்-இரும்பு கார TZHN* வகை மின் கலன்களின் மின் பண்புகள்

மின்கலன் வகை	சுமாரான வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	6-மணி வீத மின்னூட்ட வரையறை		5-மணி வீதத்தில் மின்னிறக்கத்தில் மின்னோட்டம் (வோ)
		மின்னோட்டம் (ஆ)	மின்தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	
TZHN-200	200	50	300	40
TZHN-250	250	65	390	50
TZHN-300	300	75	450	60
TZHN-300**	300	75	420	60
TZHN-350	350	90	540	70
TZHN-500	500	125	750	62·5

*கீழ்கண்ட மின்கல அடுக்குகளில் TZHN-வகை மின்கலன்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. மின்சார சரக்கு உந்து மோட்டார்களுக்கு 28TZHN-250; பிரயாணிகள் செல்லும் வண்டிகளில் ஒளி தருவதற்கு 40TZHN-250; மோட்டார்களுக்கு 24TZHN-500, சுரங்க மின்சார இரயில்களுக்கு 36TZHN-300, 80TZHN-350, 96TZHN-350, 126TZHN-500.

**உயரமாக இருக்கும்படி அமைக்கப்பட்டது.

அட்டவணை 21

திறந்த குழி வகை நிக்கல்-காட்மியம் மின்கல அடுக்குகள் பலவற்றின் மின்னழுத்தம்

வகை	மின்னூட்டம் பெற்ற மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் (வோ)
4KNB-15	5
4KNB-20	5
8KNB-25	10
10KNB-60	12·5

அடைப்பு வைக்கப்பட்ட நிக்கல்-காட்மியம் மின்கல அடுக்குகள்

தூக்கிச் செல்லக்கூடிய சிறிய மின் கருவிகளுக்குத் தேவையான ஆற்றலைத் தருவதற்கென்றே விசேஷமாக அடைத்து வைக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகள் அமைக்கப்பட்டன.

இந்த வகை மின்கல அடுக்குகளைக் குறிப்பிடும்போது, எழுத்துகளுக்கு முன்பாக உள்ள எண்கள், அந்த மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களைக் குறிக்கிறது. D என்ற எழுத்து மின்கலன் தட்டை வடிவான வகையைக் குறிக்கிறது. TSNK எழுத்துகள் மின்கலன் உருளை வகை என்றும், நிக்கல்-காட்மியம் முறையைச் சேர்ந்தது என்றும் குறிக்கின்றன. எழுத்துகளுக்குப் பின்வரும் எண்கள், மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறனை ஆம்பியர்-மணியில் குறிக்கின்றன.

அடைத்து வைக்கப்பட்ட நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களின் பண்புகளும், மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகளும் முறையே அட்டவணை 22, 23-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நிக்கல் முலாம் பூசப்பட்ட எஃகு கொள்கலன்களில் அடைத்து வைக்கப்பட்ட தட்டை வடிவான மின்கலன்கள் இணைக்கப்படுகின்றன. இக்கலன் இரண்டு பகுதியாக உள்ளது: மூடி, கொள் கலன். இவ்வகை மின்கலன்களைப் பிரித்து எடுக்கமுடியாது. தயாரிக்கும் இடத்தில் மூடி, கலனுடன் பிரித்து எடுக்கமுடியாத படி பூட்டிணைப்பு (lock-joint) செய்யப்படுகிறது. உருளை வகை மின்கலன்கள், நிக்கல் முலாம் பூசப்பட்ட எஃகு கொள்கலன்களைப் பெற்றுள்ளன. முனையுடைய பிளாஸ்டிக் மூடி, உருளையின் மேல் பகுதியில் அழுத்தி வைக்கப்பட்டு அடைப்புச் செய்யப்படுகிறது. உருளையின் சுவற்றில் உள்ள விரிந்த பள்ளங்கள், நேர் மின் வாயினைப் பொருத்த உதவுகிறது. இந்தப் பள்ளங்கள் தரும் வெற்றிடம், வாயு தங்கும் அறையாக அமைகிறது. இது மின் கலன் தரும் பயனைக் கூட்டுகிறது.

அடைப்பு வைக்கப்பட்ட மின்கலன்கள் 0° செ.க்கு அதிகமான வெப்பநிலையில் இயங்க அமைக்கப்பட்டவை. வெப்பநிலை 0° செ.-ஐவிடக் குறையும்போது மின்கலன்களின் மின் தேக்குத் திறன், குறிப்பிடத்தக்க அளவு குறைகிறது. உதாரணமாக வெப்பநிலை – 10° செ.-ல் தட்டை வடிவ மின்கலன்களின் மின் தேக்குத்திறன் 20° செ.-ல் இருப்பதில்லை. 50 விழுக்காடிற்கும் குறைவாக உள்ளது.

அட்டவணை 22

அடைப்பு வைக்கப்பட்ட நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களின் பண்புகள்

மின்கலன்களின் வகை	மின் தேக்குத் திறன் (ஆ-ம)	மின்னூட்ட வீதம்		மின்னிறக்க மின்னோட்டம் (மி.ஆ.)		
		மின்னோட்டம் (மி.ஆ.)	மணி	10-மணி வீதம்	3-மணி வீதம்	1-மணி வீதம்
D-0·01	0·01	1	15	1	3·3	10
D-0·06	0·06	6	15	6	20	60
D-0·07	0·07	7	15	7	30	70
D-0·12	0·12	12	15	12	40	120
D-0·2	0·2	25	15	20	65	200
TSNK-0·2	0·2	20	15	20	65	200
ṪSNK-0.45	0 45	45	15	45	150	450
ṬSNK-0·85	0·85	85	15	85	280	850

அட்டவணை 23

அடைப்பு வைக்கப்பட்ட நிக்கல்-காட்மியம் மின்கல அடுக்குகளின் பண்புகள்

மின்கல அடுக்குகளின் வகை	மின் தேக்குத் திறன் ஆ-ம	மின்னூட்ட வீதங்கள்				(மின்) சுமையுடன் மின்னழுத்தம் (வோ)	
		மின்னோட்டம் (மி.ஆ.)	மணி	மின்னோட்டம் (மி.ஆ.)	10 மணி	மின்னிறக்க ஆரம்பம்	மின்னிறக்க முடிவு
6D-0·07	0·07	7	15	20	3·5	7·8	6
7D-1·02	0·12	12	15	12	10	9·0	7
2D-0·2	0·2	20	15	160	0·75	2·5	2
5TSNK-0·2	0·2	25	15	100	2	7·0	5
12ṬSNK-0·85	0·85	85	15	110	7	16	13

இந்த மின்கலன்களில் தன்மின்னிறக்கம் அதிகம். 30 நாட்கள் சேமித்துவைக்கும்போது மின்கலன்களின் மின் தேக்குத் திறன் 40 விழுக்காடு குறைகிறது.

தட்டை வடிவான மின்கலன்களின் பயன்தரும் காலம் சுமார் 300 முதல் 500 சுற்றுகளாகும்.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்கள்

ஒரு வெள்ளி-துத்தநாகமின்கலனின் திட்டமின்தேக்குத்திறன் (ஓர் அலகு எடைக்குக் கிடைக்கும் மின் தேக்குத்திறன்), ஏனைய வகை மின்கலன்களைவிட 4 முதல் 5 பங்கு அதிகம். அவற்றின் இயங்கு திறன் அதிகம். அவற்றின் தன்மின்னிறக்கமும் குறைவு.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்களைக் குறிப்பிடும்போது STS எழுத்துகள், வெள்ளி-துத்தநாகத்தையும், எண்கள் மின் தேக்குத்திறனை ஆம்பியர்-மணியிலும் தருகின்றன.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்கள், 0·5 முதல் 100 ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குத்திறன் தரும்படி தயாரிக்கப்படுகின்றன.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்கள், குறை-நேர வேலைகளுக்கும், தொடர்ந்து நடக்கும் வேலைகளுக்கும் தக்கபடி அமைக்கப்படுகின்றன. இந்த மின்கலன்கள் மற்ற மின்கலன்களில் அனுமதிக்கப்பட்ட மின்னிறக்க மின்னோட்டத்தைவிட மிக அதிகமான மின்னிறக்க மின்னோட்டத்தைத் தாங்குகிறது. இவை —20° செ.முதல்+60°செ. வெப்பநிலைகளில் இயங்க முடியும். எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில், அழுத்தப்பட்ட துத்தநாக தூள், துத்தநாக ஆக்ஸைடு இரண்டும் செலஃபோன் பைகளில் செருகி வைக்கப்பட்டுள்ளன. நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கேப்ரான் துணியால் சுற்றப்பட்டுள்ளது. மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுத்தப்பட்ட பின்பு, பாலியமைடு ரெசின் பிளாஸ்டிக்கால் ஆன கொள்கலனில் அவை வைக்கப்படுகின்றன.

இந்த மின்கலன்களின் பயன்தரும் காலம் வகைக்குத் தக்கபடி 5 முதல் 10 சுற்றுகளுக்குக் குறையாமல் உள்ளது. சிலவகை மின்கலன்களின் பயன்தரும் காலம் 100 முதல் 300 சுற்றுகளாகும்.

வெள்ளி-துத்தநாக மின்கலன்களின் முக்கியமான குறைபாடு அதன் அதிகமான விலையாகும்.

2. மின்பகு திரவமும், இடையீட்டுப் பிரிவுகளும்

9. காய்ச்சி வடிநீர் (Distilled water)

பண்புகள்: கார, காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் மின்பகு திரவம் காய்ச்சி வடிநீரிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. குழாய் நீர் அல்லது ஆற்று நீர் ஒருக்காலும் இதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

சோவியத் குடியரசின் படித்தரத்தின்படி காய்ச்சி வடித்த நீரின் pH மதிப்பு 5·4 முதல் 6·6 வரை இருக்க வேண்டும்.

$$pH = -\log [H^+]$$

இங்கு $[H^+]$ என்பது நீரில் ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவைக் குறிக்கிறது.

நீரில் உள்ள அமிலங்களையும் காரங்களையும் pH மதிப்பு குறிக்கிறது. வேதியியல் சுத்தமான நீரில் pHன் மதிப்பு 7க்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும். இதன் மதிப்பு 7க்குக் குறைவாக இருக்கும் போது நீர் அமில வினைவழியினையும் 7க்கு மேல் 14 வரை இருக்கும் போது கார வினைவழியினையும் காட்டுகிறது.

சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் கொண்டு காய்ச்சி வடித்து எடுக்கப்படும் நீரின் pH மதிப்பை மேலே சொல்லப்பட்டுள்ள சோவியத் குடியரசின் படித்தரம் குறிக்கிறது.

காய்ச்சி வடிநீரில், உலர்ந்த கசடு ஒரு லிட்டருக்கு 5 மில்லி கிராமுக்கு அதிகமாகஇருக்கக்கூடாது. அம்மோனியம், அம்மோனிய உப்புகள் ஒரு லிட்டருக்கு 0·05 மில்லிகிராமுக்கு அதிகமாகவும், சல்ஃபேட் ஒரு லிட்டருக்கு 0·5 மி.கி. அதிகமாகவும், குளோரைடு

ஒரு லிட்டருக்கு 0·02 மி.கி. அதிகமாகவும்; கால்சியம் ஒரு லிட்டருக்கு 1·00 மி.கி. அதிகமாகவும் இருக்கக் கூடாது. காய்ச்சி வடிநீரில் கன உலோகமும், நைட்ரேட்டும் எவ்வளவு உள்ளன எனச் சோதிக்கப்படுகின்றன.

கந்தக அமில மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் காய்ச்சி வடிநீரில், இரும்பு உள்ள அளவைச் சோதித்தறிய வேண்டும்.

காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளுக்கு (ஒரு விதிவிலக்காக) மழை நீரைஅல்லது உருகிய பனிக்கட்டி நீரை உபயோகிக்கலாம். ஆனால் உலோகக் கூறையில் விழுந்து வரும் மழை நீரை உபயோகிக்கக் கூடாது;உலோகப்பாத்திரங்களையும் இதற்கு உபயோகிக்கக் கூடாது. இவ்வழிகளில் சேகரிக்கப்பட்ட மழை நீர், சுத்தமான துணி அல்லது வடிகட்டு காகிதத்தில் முழுவதும் வடிகட்டப்பட வேண்டும். இந் நீர், கண்ணடி, அல்லது எபோனைட் அல்லது பீங்கான் அல்லது கற் பாத்திரங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும்.

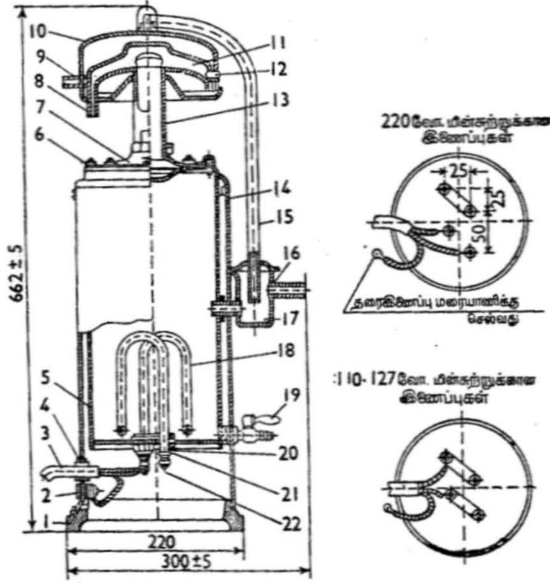
கார மின்கல அடுக்குகளுக்கு, காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளில் உபயோகப்படுத்தப்படுவது போன்ற நீரே தேவை. சில சமயங்களில் விதிவிலக்காக குடி நீரை, முன்கூட்டியே காரமாக்கிக் கொண்டு உபயோகிக்கலாம். இதற்காக ஒரு லிட்டருக்கு 5 முதல் 10 கிராம் காரம் குடி நீரில் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.

நீரைத் தூய்மையாக்கல்; வடிகட்டியை வகுதி செய்தல் (Puri cation of water; design of distillator)

மின்கல அடுக்குகளுக்குத் தேவையான மின்பகு திரவம் தயாரிக்க மின்-நீர்-வாலை(electrical water still)யிலிருந்து கிடைக்கும் காய்ச்சி வடித்த நீர் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது (படம் 33).

ஆய்வுக் கூடங்களில், மின்கல அடுக்குகள் உள்ள அறைகளில், மருந்துக் கடைகளில், மருத்துவ நிலையங்களில், காய்ச்சி வடிநீர் பெற வாலை D-1 வகை வகுக்கப்பட்டது. இது மணிக்கு 4 முதல் 5 லிட்டர் நீரை வடிகட்டுகிறது. இதற்குத் தேவையான திறன் 4 கி.வா. 127 வோ. அல்லது 220 வோ. மின்சுற்றிலிருந்து தேவையான ஆற்றலை இது பெறுகிறது.

வாலையின் முக்கியப் பகுதிகளாவன: ஆவி உருவாகும்அறை-5; குளிர்ப்பி (condenser)-10; மின் சூடேற்றிகள்-18; அழுத்தச் சமன்படுத்தி (pressure equalizer)-17; மூடி-14; அடித்தளம்-1; வடிகால் குழாய் வாய் (drain cock)-19.



படம் 33

நீர்-வாலை (Water still)

ஆவி உருவாகும் அறை(5)யின் வெளிப்பகுதி எஃகு கவசம் (14) கொண்டு மூடப்பட்டுள்ளது வெப்பம் வீணுவதைக் குறைக்கவும், இதில் வேலை செய்வோருக்குத் தீப்புண் ஏற்படுவதிலிருந்து காப்பாற்றவும் இது உதவுகிறது. ஆவி உருவாகும் அறையின் அடிப்பகுதியில் மின் சூடேற்றிகள் (18) இரண்டு பொருத்தப் பட்டுள்ளன.

நீர், இந்தச் சூடேற்றிகளால், காய்ச்சப்பட்டு, ஆவி உருவாகும் அறையில் ஆவியாக்கப்படுகிறது. இந்த அறையிலிருந்து இணைப்பு குழாய் (13) வழியாக நிராவி குளிர்ப்பி அறை(11)க்குச் செல்கிறது. குளிர்ப்பி அறை, அதன் புறப்பகுதியில் சுற்றிச் செல்லும் குளிர்ந்த நீரால் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகிறது. குளிர்ப்பி அறையில்

நீராவி குளிர்ந்து, காய்ச்சி வடி கட்டிய நீராக மாறுகிறது. இந்நீர் துளைவாய்[nipple-(8)] வழியாக வடித்து எடுக்கப்படுகிறது.

குளிர்ப்பியை குளிரச் செய்யும் நீர்தொடர்ச்சியாகத் துளைவாய் (9) வழியாக, குளிர்ப்பியின் புறப்பரப்பில் பாய்ந்து, குழாய் (15) வழியாக அழுத்தச் சமன்படுத்தி(17)யை அடைகிறது. இங்கிருந்து நீர், ஆவி உருவாகும் அறைக்குப் பாய்கிறது. இங்கு நீரின் மட்டம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. அதற்கு மேல் வரும் நீர் துளைவாய் (16) வழியாக வெளியேறுகிறது.

ஆவி உருவாகும் அறையில் அழுத்தம் அதிகரிப்பதைத் தடுப்பதற்காக, சிறிதளவு நீராவி துவாரம் (12) வழியாகக் குளிர்ப்பி அறை(11)க்குச் செல்கிறது.

உழல்வாய் [bush-(4)] வழியாக வரும் மின் இணைப்புக்கால்கள் (leads) ஆற்றல்தரும் வெளி மின் சுற்றுடன், மின் சூடேற்றிகளை இணைக்கின்றன.

எஃகு கவசத்தின் அடியில் (உட்புறத்தில்) திருகிகளும், வளையங்களும் (washers) கொண்ட தனித்த மரையாணி தரை இணைப்புக் கம்பியுடன் இணைப்பதற்கு இருக்கிறது.

வாலையை நிறுவி, அதை இயக்க, செய்யப்பட வேண்டியவை:

(அ) இணைப்புப் படத்தில் உள்ளது போல் மின் இணைப்புக் கால்களைச் சூடேற்றி(18)களின் முனைகளுடன் இணை.

(ஆ) தரை இணைப்புக் கம்பியுடன் மரையாணி(2)யைச்சேர்.

(இ) குளிர்ப்பியில் உள்ள துளைவாய்களுடன் (8, 9) இரப்பர் குழாய்களை இணை,

(ஈ) தண்ணீர் குழாயுடன் துளைவாயில் (9) உள்ள இரப்பர் குழாயை இணை. துளைவாயில் (8) உள்ள இரப்பர் குழாயை காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரைச் சேகரிக்கும் பாத்திரத்தில் விடு.

(உ) அழுத்தச் சமன்படுத்தியில் (17) உள்ள துளைவாயுடன், (16) ஓர் இரப்பர் குழாயை இணை.

(ஊ) வாலையில் தண்ணீர் செல்ல, தண்ணீர் தரும் குழாயைத் திற;

(எ) துளைவாய் (16) வழியாக நீர் வெளியேறும் போது சூடேற்றிகளில் மின்னோட்டம் நடைபெறச் செய்.

வாலை இயங்கும் நேரம் முழுவதும் துளைவாய் (16) வழியாக இடைவிடாமல் தொடர்ந்து நீர் வெளியேறிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். முதன் முதலாக இயக்கப்படும் வாலை அல்லது நீண்ட காலம் இயங்காமல் ஓய்வாக இருந்த பிறகு இயக்கப்படும் வாலை சுமார் 8 அல்லது 10 மணி நேரம் இயங்கிய பின் அதில் வரும் காய்ச்சி வடி கட்டிய நீரையே மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப் பயன் படுத்தவேண்டும். வாலையின் இயக்கத்தை நிறுத்துமுன், சூடேற்றிகளுக்குச்செல்லும் மின்னோட்டம் நிறுத்தப்படவேண்டும். வடிகால் குழாய் வாய் (19) 5 முதல் 10 நிமிடங்கள் வரை திறந்திருக்க வேண்டும். தண்ணீர் துளைவாய் (9) வழியாகச் செல்வது நிறுத்தப்படவேண்டும். மின் சூடேற்றிகளின் மீது படியும் ஒட்டுப் படிவுகள் (scales) அடிக்கடி (உபயோகப்படுத்தும் நீரின் கடினத் தன்மைக்கு ஏற்ப) நீக்கப்பட வேண்டும் என்று பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

10. மின்கல அடுக்கிற்கான கந்தக அமிலம்

மின்கல அடுக்கிற்கான கந்தக அமிலம், ஒளி ஊடுருவக்கூடிய எண்ணெய் போன்ற, அடர்த்தி மிகக் கூடிய, எளிதில் நீரில் கரையக் கூடிய ஒரு திரவமாகும். இந்த அமிலம் நீரில் கரைக்கப் படும்போது அக்கரைசலை அது மிகவும் சூடாக்குகிறது. இது காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளுக்குத் தேவையான, மின்பகு திரவம் தயாரிக்க உபயோகப்படுகிறது.

சோவியத் குடியரசின் படித்தரத்தின்படி, மின்கல அடுக்கு களுக்கான அமிலம் A, B என்ற இரு தரங்களில் இருக்கலாம். இவ்விரு தரங்களிலும் கந்தக அமிலம் 92% முதல் 94% வரை இருக்க வேண்டும்.

A-தர திரவத்தில் உள்ள கலப்படமான பொருள்களின் அளவு 0·03665%க்கு மேற்படக் கூடாது. B-தர திரவத்தில் இந்த அளவு 0·0628%க்கு மேற்படக் கூடாது. இவ்விரு வகைக் கந்தக அமிலங்களின் அடர்த்தி 15° செ.-ல் 1830 கி.கி./க.மீ.-க்குச் சம மாக இருக்க வேண்டும்.

மின்பகு திரவம் தயாரிப்பதற்கு முன், கந்தக அமிலத்தில் உள்ள கலப்படமான பொருள்களின் அளவு எவ்வளவு என்று வேதியியல் பகுப்பு முறையில் சோதிக்கப்படுகிறது.

கந்தக அமிலத்தில், கலப்படப் பொருள்களாக இருக்க அனு மதிக்கப்பட்ட பொருள்களும், அவற்றின் அளவுகளும்:

மாங்கனீஸ்	-	0·0001%
இரும்பு	-	0·012%
ஆர்ஸனிக்	-	0·0001%
குளோரின்	-	0·0005%
நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள்	-	0·0001%

மேற்கொண்டு கந்தக அமிலத்தில் கன உலோகங்களும் எதிர் மின்னேற்றம் செய்யும் பொருள்களும் உள்ளனவா என்று சோதிக் கப்படுகிறது.

மின்கல அடுக்கு கந்தக அமிலம், 20 முதல் 30 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட கண்ணுடி அமில கொள்கலன்(carboy) களில் அடைக்கப்படுகிறது. இவை கைப்பிடியுள்ள "வில்லோ" (willow) கூடைகளில் அல்லது அமில கொள்கலன் கழுத்து வரை நீண்ட மரப் பெட்டிகளில் வருகின்றன. அமில கொள்கலன் களை இவற்றில்வைக்கும்போது அடிப்பகுதியிலும், சுற்றிலும் வைக் கோல் அல்லது மர இழைப்புத் தூள்கள் வைத்து, கவனமாகக் கட்டப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு அமில கொள்கலன் வாயும் தேய்க்கப்பட்ட (grounded) கண்ணுடி அடைப்பானுல் இறுக்கமாக மூடப்படுகிறது. "கார்பாயின்" அடைப்பானும், கழுத்தும் திரித் துணி(hemp)யால் மூடப்பட்டு கயிறு கொண்டு கட்டப்படுகிறது. ஒவ்வொரு அமில கொள்கலனினுடன் இணைக்கப்படும் மரப் பட் டையில் கீழ்கண்ட விபரங்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன: தயாரித்த நிலையம், பொருளின் பெயர், அதன் தரம், தயாரிக்கப்பட்ட தேதி, பிரிவு எண், எடை.

தனிப்பட்ட நிறத்தில் எழுதப்பட்ட நீலப் பட்டையுடைய வெள்ளைக்காகிதம் அமில கொள்கலன் உள்ள பெட்டியில் அல்லது கூடையில் இணைக்கப்படவேண்டும். அதில் "எச்சரிக்கை", "அமிலம்-புண்கள் ஏற்படும்-அபாயம்" என்றிருக்கும்.

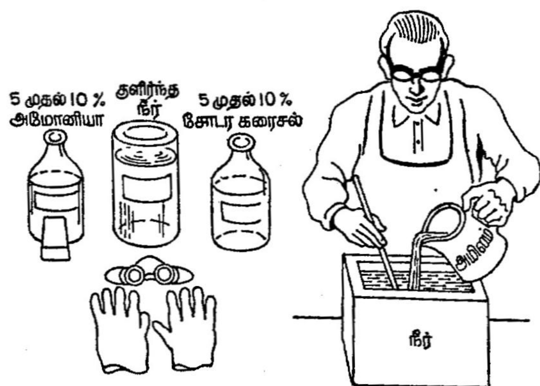
ஓரிடத்திலிருந்து வேறோரிடத்திற்கு அமில கொள்கலன் உள்ள கூடைகளை எடுத்துச் செல்லும் சரக்கு உந்து அல்லது கை வண்டி களில், இவைகளுக்கான கூடுகள் இருக்க வேண்டும். அமிலம் நிரம்பிய அமில கொள்கலன் எப்போதும் இருவரால் தூக்கிச் செல்லப்பட வேண்டும். அமில கொள்கலனை ஒருவராகத் தூக்கிச் செல்வதும், கூடையில் அல்லது பெட்டியில் வைக்கப்படாமல்

அதை இருவர் தூக்கிச் செல்வதும், கண்டிப்பாகத் தடை செய்யப் பட்டுள்ளன. தனி அறைகளில் அமிலம் வைக்கப்பட வேண்டும். அவ்வறையில் இதைத் தவிர காய்ச்சி வடிநீரையும் வைக்கலாம்.

காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளுக்கு மின்பகு திரவம் தயாரித்தல்

கற்பாத்திரத்தில் அல்லது எபோனைட் அல்லது பீங்கான் பாத்திரத்தில் அல்லது காரீயத் தகடு உள்ளுறையாகக் கொண்ட மரப் பெட்டிகளில் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்படுகிறது. காரீயம் அல்லாத வேறு எந்த உலோகத்தால் ஆன பாத்திரங்களையும் உப யோகிக்கக் கூடாது. நீருடன் கந்தக அமிலம் சேர்க்கப்படும் போது வெளியாகும் அதிகமான வெப்பம், கண்ணுடியைவெடிக்கச் செய்யலாம் என்பதால் கண்ணுடிப் பாத்திரங்களையும் பயன்படுத்த அனுமதி கிடையாது.

அமிலத்தை அல்லது மின்பகு திரவத்தைக் கையாளும் போது காப்பு மூக்குக் கண்ணுடி(goggles), இரப்பர் கையுறைகள் (gloves), இரப்பர் மேலாடை (apron), இரப்பரும் தடித்த துணியும் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட மேலாடை ஆகியவற்றை அணிய வேண்டும். அமிலம் அல்லது மின்பகு திரவம் ஆடைகள் மீது அல்லது உடலின் மீது தெளிக்கப்பட்டால், அது பட்ட இடத்தை உடனடியாக 5% முதல் 10% அம்மோனியம் ஹைட்ராக்ஸைடு அல்லது சோடா (சோடியம் கார்ப்பனெட்) கொண்டு அமிலத்தின் வேகத்தைப் போக்கி, பின் மிக அதிகமானத் தண்ணீரால் கழுவ வேண்டும். பயிற்சிபெற்ற வேலையாளுக்கு அமிலத்துடன் வேலை செய்யும் போது, மேலே குறிப்பிட்டுள்ள பலவித பாதுகாப்புகளும் எப்போதும் தயாராக இருக்க வேண்டும் (படம் 34).



படம் 34

மின்பகு திரவம் தயாரிப்பும், அமிலத்துடன் வேலை செய்யும் போது தேவைப் படும் பாதுகாப்புப் பொருள்களும்.

அட்டவணை 24

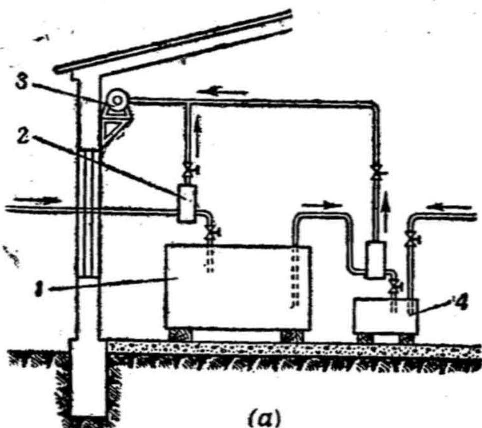
15°செ.வெப்பநிலையில், 1400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுடன் ஒரு லிட்டர் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கத் தேவையான கந்தக அமிலமும், காய்ச்சி வடி கட்டிய நீரும்

15° செ.-ல் கந்தக அமிலத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	தண்ணீரின் அளவு லிட்டரில் அல்லது கிலோகிராமில்	கந்தக அமில அளவு	
		லிட்டர்	கிலோகிராம்
1840	0·662	0·401	0·738
1830	0·640	0·416	0·760
1820	0·620	0·429	0·780
1810	0·604	0·440	0·796
1800	0·590	0·450	0·810
1680	0·560	0·561	0·940
1670	0·458	0·565	0·942
1660	0·445	0·575	0·955
1650	0·438	0·584	0·962
1640	0·425	0·595	0·975

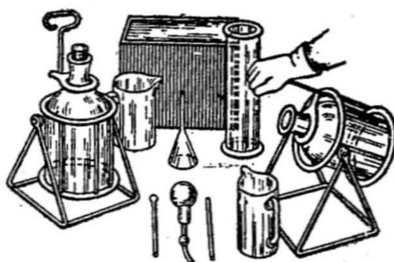
மின்பகு திரவம் தயாரிக்கும்போது 1830 கி.கி./க.மீ. முதல் 1840 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியான கந்தக அமிலம் முதலில் 15°செ. வெப்பநிலையில் 1400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கொண்டு வரப்படுகிறது. இதிலிருந்து 1200 முதல் 1340 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியான மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்படுகிறது. மின்கல அடுக்கு தயாரிப்பாளர்களால், மின்பகு திரவத்தின், ஒப்பு அடர்த்தி அல்லது அடர்த்தி சிபார்சு செய்யப்படுகிறது. இது மின்கல அடுக்கின் வகை, பருவ காலம், தட்பவெப்ப மண்டலங்களையும் பொருத்தது. மின்பகு திரவம் குளிர்வதற்கான நேரத்தைக் குறைப்பதற்காகவே மின்பகு திரவம் தவணை முறையில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

அமிலத்தின் அடர்த்தியை 1830 கி.கி./க.மீ.லிருந்து 1400 கி.கி./க.மீ.க்கு குறைப்பதற்குத் தேவையான காய்ச்சி வடிகட்டிய நீர் முதலில் ஒரு பாத்திரத்தில் ஊற்றப்படுகிறது. (1 லிட்டர் திரவம் தயாரிக்கத் தேவையான நீரும் அமிலமும் அட்டவணை 24-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.) தேவையான அமிலம், அமில கொள் கலனிலிருந்து விசேஷ கருவியின் உதவியால் ஒரு 2-லிட்டர் கோப்பையில் ஊற்றப்படுகிறது (படம் 35). கோப்பையிலிருந்து அமிலம், சிறிது சிறிதாக, மிக மிக மெல்லிய அருவிபோல் தண்ணீரில் ஊற்றப்படுகிறது. நீர் ஒரு கண்ணாடித் தண்டு அல்லது குழாயினால் நன்கு கலக்கப்படுகிறது. பெரிய பாட்டில்களிலிருந்து (bottles) அமிலம் நேராக நீரில் ஊற்றுவதற்கு அனுமதிக்கப்படுவ

தில்லை. அமிலம் சிறிது சிறிதாகவும், மெல்லிய அருவி போலும் ஊற்றப்படும் போது நீர் ஒரே சீராக வெப்பமடைகிறது. அதனால் அது தெளிப்பதில்லை. இதற்கு மாறாக நாம், நீரை அமிலத்தில் ஊற்றினால், நீர் அமிலத்துடன் தொடர்பு கொண்டவுடனே விரைவாகச் சூடேறி, கொதித்து, வாரியடிக்கப்படுகிறது. இதனுடன் சூடான அமிலத் துளிகளும் கலந்துள்ளன. ஆகையால் நீரை அமிலத்தில் ஊற்றுவது கண்டிப்பாக தடுக்கப்பட்டுள்ளது.



(a)



(b)

படம் 35

மின்பகு திரவம் தயாரிக்கத் தேவையான கண்ணாடிப் பாத்திரங்களும் கருவிகளும்

(a) மின்பகு திரவ தயாரிப்பிற்கான அமைப்பு

(b) மின்பகு திரவம் தயாரிக்கத் தேவையான கண்ணாடிப் பாத்திரங்களும் உபகரணங்களும்

1. அமிலமும் நீரும் கலக்கும் தொட்டி; 2. செறிந்த அமிலத்தைச் செலுத்த உதவும்மூடியபகுதி; 3. காற்றுவெளியேற்றும் பம்பு (vacuum pump); 4. மின்பகு திரவத்தை மேலும் நீருடன் கலக்கும் தொட்டி.

உதாரணம்

15°செ.-ல் 20 லிட்டர் கந்தக அமில கரைசல், 1400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியில் தயாரிக்கப்பட வேண்டும். செறிந்த அமிலத்தின் அடர்த்தி 1840 கி.கி./க.மீ.

அட்டவணை 24-ன்படி, 1400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கரைசல் தயாரிக்க 0·662 லிட்டர் நீரும், 0·401 லிட்டர் (அல்லது

0·738 கி.கி.) அமிலமும் தேவை என நாம் காண்கிறோம். 20 லிட்டர் கரைசல் தயாரிக்க இதுபோல் 20 மடங்கு அமிலமும் நீரும் அவசியம். அதாவது 0·662×20=13·24 லிட்டர் நீரும், கன அளவுப்படி 0·401×20=8·02 லிட்டர் அமிலமும் அல்லது எடை அளவுப்படி 0·738×20=14·76 கி.கி. அமிலமும் தேவை.*

1400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவம் தயாரிக்க, அமிலத்தை நீரில் விடும்போது தொடர்ச்சியாகத் திரவத்தைக் கலக்க வேண்டும். அதே நேரத்தில் பாதுகாப்பிற்கான எல்லா

அட்டவணை 25

15°செ. வெப்பநிலையில் ஒரு லிட்டர் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கத் தேவையான 1400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள கந்தக அமிலம் காய்ச்சி வடிநீர் ஆகிய இரண்டின் அளவுகள்

15° செ.-ல் மின் பகு திரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க. மீ.	நீரின் அளவு லிட்டர் அல்லது கி. கி.	15° செ.-ல், 1400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள அமிலத்தின் அளவு	
		லிட்டர்	கி.கி.
1100	0·785	0·225	0·315
1110	0.761	0·249	0·349
1120	0·739	0·272	0·381
1200	0·546	0·467	0.654
1230	0·470	0·543	0.760
1240	0·445	0·568	0.795
1250	0·418	0·596	0.832
1260	0·392	0·620	0·868
1270	0·364	0·647	0·906
1280	0.339	0·672	0·941
1290	0·313	0·698	0·977
1300	0·284	0 726	1·016
1310	0·256	0·753	1·054
1320	0·227	0.781	1·093
1330	0·199	0·808	1·131
1340	0·171	0·835	1.169

*அமிலமும், நீரும் நாம் கன அளவுப்படி கலந்தால் (13·24+8·02=21·26 லிட்டர்) நமக்கு 21·26 லிட்டர் கிடைக்கிறது. ஆனால் உண்மையில் 20 லிட்டர்தான் கிடைக்கும், காரணம் இக்கலவையில் சிறிது கன அளவு குறைகிறது. எடை அளவுப்படி நமக்குச் சரியான அளவு கிடைக்கிறது. (14·76+13·24=28 கி.கி.) நீரின் எடையும், அமிலத்தின் எடையும் சேர்ந்து நமக்கு 28 கி.கி. கரைசல் கிடைக்கிறது. 1400 கி.கி./க மீ. அடர்த்தியுடைய 0·02 கன மீட்டர் அமிலத்தின் எடை=1400×0·02=28 கி.கி.

விதிகளையும் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். சரியான மின்பகு திரவம் தயாரிக்க அட்டவணை 25-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகள் உபயோகப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

உதாரணம்

15°செ.-ல்1400 கி.கி./க.மீ, அடர்த்தியுள்ள கந்தக அமிலத்திலிருந்து 1240 கி.கி./க.மீ, அடர்த்தியுள்ள 10 லிட்டர் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்பட வேண்டும்.

அட்டவணை 25லிருந்து 1240 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியான 1 லிட்டர் மின்பகு திரவம் தயாரிக்க 0·445 லிட்டர் நீரும், 0·568 லிட்டர் அல்லது 0·795கி.கி, அமிலமும் தேவை என்று நாம் காண்கிறோம். 10 லிட்டர் மின்பகு திரவம் தயாரிக்க இதைப் போல் பத்து மடங்கு நீரும் அமிலமும் தேவை. அதாவது 0·445×10=4·45 லிட்டர் நீரும், கன அளவுப்படி 0·568×10=5·68 லிட்டர் அமிலம் அல்லது எடை அளவுபபடி 0·795×10=7·95 கி.கி, அமிலமும் தேவை.

1400 கி.கி./க.மீ.அடர்த்தியுள்ள அமிலம் தயாராக இல்லாமல், அவசரமாக மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்படவேண்டும் போது அட்டவணை 26-ல் உள்ள அளவுகள் உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

அட்டவணை 26

மின்பகு திரவங்கள் தயாரிக்கத் தேவையான 1830 கி.கி./க.மீ, அடர்த்தியுள்ள கந்தக அமிலம்

15° செ.-ல் மின் பகு திரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	1830 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள கந்தக அமிலத்தின் அளவு		நீரின் அளவு லிட்டர் அல்லது கி. கி.
	லிட்டர்	கி. கி.	
1210	0.204	0·374	0·836
1220	0.215	0·394	0·826
1230	0·227	0 416	0·814
1240	0.237	0 432	0·808
1250	0.248	0 452	0·798
1255	0·253	0·462	0·793
1270	0.268	0·490	0·780
1280	0·280	0·512	0·768
1300	0·302	0·542	0·748
1310	0·313	0·572	0·738
1340	0·347	0·636	0·704

எந்த அளவு அடர்த்தியுடைய அமிலத்திலிருந்தும், எவ்வளவு அடர்த்தியுடைய மின்பகு திரவம் தயாரிக்க வேண்டும் என்கிறபோது, அட்டவணை 27-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளை உபயோகிக்க வேண்டும்.

அட்டவணை 27

வெவ்வேறு அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தில் உள்ள கந்தக அமிலத்தின் அளவு

அடர்த்தி கி.கி./கமீ	ஒரு லிட்டரில் உள்ள சுத்த மான அமிலம் கி.கி.	அடர்த்தி கி.கி./கமீ.	ஒரு லிட்டரில் உள்ள சுத்த மான அமிலம் கி.கி.	அடர்த்தி கி.கி./கமீ.	ஒரு லிட்டரில் உள்ள சுத்த மான அமிலம் கி.கி.
1040	0·062	1245	0·409	1490	0·875
1045	0·071	1250	0·418	1500	0·895
1050	0·077	1255	0·426	1510	0·915
1055	0·085	1260	0·435	1520	0·935
1060	0·093	1265	0·444	1530	0·955
1065	0·102	1270	0·454	1540	0·975
1070	0·109	1275	0·462	1550	0·995
1075	0·117	1280	0·472	1560	1·015
1080	0·125	1285	0·481	1570	1·036
1085	0·133	1290	0·490	1580	1·055
1090	0 142	1295	0·500	1590	1·076
1095	0·150	1300	0·510	1600	1·098
1100	0·158	1305	0·519	1610	1·117
1105	0·166	1310	0·529	1620	1·139
1110	0 175	1315	0·538	1630	1·160
1115	0·183	1320	0·548	1640	1·181
1120	0·191	1325	0·557	1650	1·203
1125	0·199	1330	0·567	1660	1·223
1130	0·207	1335	0·577	1670	1·244
1135	0·215	1340	0·586	1680	1·264
1140	0 223	1345	0·596	1690	1·288
1145	0·231	1350	0·605	1700	1·311
1150	0.239	1355	0·614	1710	1·334
1155	0·248	1360	0.624	1720	1·357
1160	0·257	1365	0·633	1730	1.389
1165	0·266	1370	0·643	1740	1·402
1170	0 275	1375	0·653	1750	1·426
1175	0·283	1380	0·662	1760	1·450
1180	0·292	1385	0·672	1770	1·477
1185	0·301	1390	0.682	1780	1·502
1190	0 310	1395	0.692	1790	1·532
1195	0·319	1400	0·702	1800	1·560
1200	0·328	1405	0·711	1810	1·595
1205	0·337	1410	0.721	1820	1·638
1210	0·346	1420	0·738	1830	1·690
1215	0·355	1430	0·758	1840	1.750
1220	0·364	1440	0 778		
1225	0·373	1450	0·796		
1230	0.382	1460	0·816		
1235	0.391	1470	0·836		
1240	0·400	1480	0·855		

உதாரணம்

1800 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள கந்தக அமிலத்திலிருந்து 1225 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள 10 லிட்டர் மின்பகு திரவம் தயாரிக்க வேண்டும். இதற்குத் தேவையான அளவு அமிலம், நீர் இரண்டையும் கன அளவு, எடை அளவு இரண்டிலும் காண்க.

அட்டவணை 27ன்படி, 1225 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தில் 0·373 கி.கி. அமிலம் இருக்கும். 10 லிட்டர் மின்பகு திரவம் தயாரிக்க இதுபோல் 10 மடங்கு அமிலம் தேவை. அதாவது 0·373×10=3·73 கி.கி. தேவை.

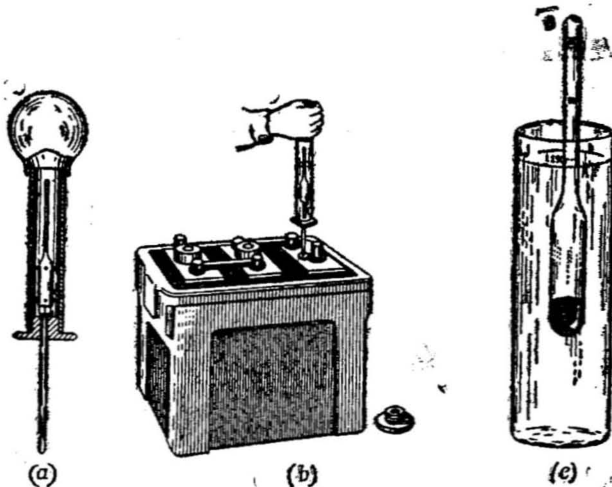
அட்டவணை 27ன்படி 1800 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள அமிலத்தில் 1·560 கி.கி. அமிலம் ஒரு லிட்டரில் இருப்பதைக் காண்கிறோம். 3·73 கி.கி. அமிலத்திற்குத் தேவையான 1800 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள திரவ அளவு, 3·73:1·560=2·4 லிட்டர். இந்த அளவு அமிலத்தின் எடை, 2·4×1·8 கி.கி./லிட்டர்=4·320 கி.கி.

அடுத்து, தேவையான காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரின் அளவை கன அளவிலும் எடையிலும் காண்க. 10 லிட்டர் மின்பகு திரவம் வேண்டியிருப்பதால் அதன் எடை 0·010 க.மீ. × 1255 கி.கி./க.மீ.=12·550 கி.கி. அமிலத்தின் எடை 4·32 கி.கி. ஆவதால் தேவையான நீரின் எடை, 12·550 கி.கி.—4·320 கி.கி.=8·230 கி.கி. அல்லது 8·23 லிட்டர்.

மின்கலன்களில் மின்பகு திரவம் ஊற்றப்படும் முன், திரவத்தின் வெப்பநிலை 15°செ.க்கு அல்லது அதற்குக் கீழ் குறைக்கப்படவேண்டும். திரவத்தின் அடர்த்தியும் "ஹைட்ராமீட்டர்" (hydrometer) கொண்டு சரிபார்க்கவேண்டும். இதற்குச் சிறிதளவு மின்பகு திரவத்தைக் கண்ணாடி குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அதில் "ஹைட்ராமீட்டரை" மிதக்கவிட்டு, அதில் எந்த அளவு கோட்டுடன் திரவத்தின் மேல் மட்டம் பொருந்தியிருக்கிறதோ அந்த அளவு கோட்டின் மதிப்பே திரவத்தின் அடர்த்தியாகும் (படம் 36).

மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைக் கண்டுபிடிக்க உறிஞ்சு குழல் (syringe) "ஹைட்ராமீட்டர்" உபயோகப்படுகிறது.

உறிஞ்சு குழலிலுள்ள இரப்பர் "பல்பை" அழுத்திக்கொண்டு அதன் நுனிக் குழல், மின்பகு திரவத்தின் உள் செலுத்தப்படுகிறது. இரப்பர் "பல்பின்" மீது இருக்கும் அழுத்தம் நீக்கப்படும்போது



படம் 33

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அளவிடுதல்

(a) ஹைட்ராமீட்டர்; (b) நேரடியாக மின்கலனில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அளத்தல்; (c) கண்ணடிப் பாத்திரத்தில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அளத்தல்.

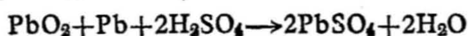
மின்பகு திரவம் உறிஞ்சு குழலில் ஏறி நிலையாக ஓர் உயரத்தில் நிற்கிறது. ஹைட்ராமீட்டர் இத் திரவத்தில் மிதக்கிறது. திரவத்தின் கீழ் பிறைத்தளத்திற்கு (lower meniscus) நேராக ஹைட்ராமீட்டரில் அளவு எடுக்கப்படுகிறது.

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி வெப்பநிலைக்கு ஏற்ப மாறுபடுவதால், அது 15°செ. வெப்பநிலை எவ்வளவு என்று கணக்கிடப்படவேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 15°செ.க்கு அதிகமானால் ஒவ்வொரு 15° கூடுதலுக்கும், "ஹைட்ராமீட்டரின்' அளவுடன் 10ஐக் கூட்டிக் கொள்ளவேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 15°செ.க்குக்.குறைவாக உள்ளபோது, ஒவ்வொரு 15° குறைவுக்கும் ஹைட்ராமீட்டரின் அளவிலிருந்து 10ஐக் கழித்துக் கொள்ளவேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை

15°செ.லிருந்து 15°க்குக் குறைவாக மாறுபட்டால், ஹைட்ரா மீட்டர் அளவுக்குத் திருத்தம் தேவையில்லை.

ஓர் இயங்கும் மின்கலத்தின் மின்பகு திரவத்தின் அளவில் ஏற்படும் மாறுதல்களைக் கணக்கிட ஃபாரடே(Faraday)யின் விதி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்விதியின்படி, 96,500 கூலும் (coulomb) (அல்லது 26·8 ஆ-ம) மின்சாரம் பாயும்போது உரு வாகும் வேதியியல் பொருளின் எடை, அப் பொருளின் சமான எடை எண்(equivalent weight)ணிற்கு நேர் விகிதத்திலிருக்கும்.

காரீய-அமில மின்கலத்தில் நடைபெறும் வினைவழியைக் குறிக்கும் சமன்பாடு :



$$PbO_2+Pb+2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4+2H_2O$$

இதிலிருந்து மின்னிறக்கத்தின் போது ஊக்கப் பொருளின் (Pb, PbO_2)ஒவ்வொரு கிராம்-சமான எடை(gram-equivalent)க்கு இரண்டு கிராம்-சமான எடை அமிலம் பிரிந்து இரண்டு கிராம்-சமான எடை நீர் உருவாவது தெரிகிறது. கந்தக அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடை எண் 98·082[1·008×2+32·066+16×4 = 98·082]. எனவே, கந்தக அமிலத்தின் கிராம்-மூலக்கூறு எடை (gram-molecule) 98·082 கிராம். அமில உறுப்பின் (radical) இணை திறன் 2. எனவே, கந்தக அமிலத்தின் கிராம்-சமான எடை = 98·082÷2=49·041 கிராம்.

கிராம்-சமான எடை (gm.-equivalent)பொருள் உருவாக 26·8 ஆம்பியர்-மணி, மின் தேக்குத்திறன் செலவிடப்படுகிறது. ஒரு மணிக்கு ஓர் ஆம்பியர் வீதம் மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது பங்கு பெறும் அமிலத்தின் எடை,

$$2\times\frac{49\cdot041}{26\cdot8}=3\ 66 \text{ கிராம்.}$$

இவ்வாறே ஓர் ஆம்பியர்-மணி மின்னிறக்கம் நடைபெறும் போது உருவாகும் தண்ணீரின் எடையைக் கணக்கிடலாம். நீரின் மூலக்கூறு எடை எண் (molecular weight) GM_{H_2O}= 1·0080×2+16=18·016. அதன் கிராம்-மூலக்கூறு எடை (gm.-molecule) 18·016 கிராம். நீரின் கிராம்-சமான எடை (gm.-equivalent)18·016÷2=9·008கிராம். ஆகையால், உரு வாகும் நீரின் எடை,

$$2\times\frac{9\cdot008}{26\cdot8}=0\cdot672 \text{ கிராம்.}$$

உதாரணம்

பூரணமாக மின்னூட்டம் பெற்ற, 5,040 ஆ-ம மின் தேக்குத் திறன் உடைய S-140 வகை மின்கல அடுக்கில் 1205 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுடைய மின்பகு திரவம் 278·355 கிராம் இருக்கிறது. 5,040 ஆ-ம மின்னிறக்கம் நடை பெற்றபின், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1180 கி.கி./க.மீ. ஆகக் குறையுமானால், அதில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் எடையையும், கன அளவையும் கணக்கிடு.

அட்டவணை 27-லிருந்து, 1205 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தில் 0·337 கி. கி. சுத்தமான கந்தக அமிலம் இருப்பது தெரிகிறது. எனவே, மின்கலத்தில் உள்ள சுத்தமான கந்தக அமிலம்,

$$\frac{278{\cdot}355 \text{ கி.கி.} \times 0{\cdot}337 \text{ கி.கி./லிட்டர்}}{1{\cdot}205 \text{ கி.கி./லிட்டர்}} = 77{\cdot}847 \text{ கி.கி.}$$

மின்கலனில் உள்ள நீரின் எடை = 278·355 கி.கி.—77·847 கி.கி. = 200·508 கி.கி. 5040 ஆ-ம மின்னிறக்கம் நடைபெற்றபின் பிரிக்கப்பட்ட அமிலம், 3·66 கிராம் × 5040 = 18,446 கிராம் = 18·446 கி.கி. அதே நேரத்தில் உருவான நீர், 0·672 கிராம் × 5040 = 3,387 கிராம் = 3·387 கி.கி.

மின்னிறக்கத்திற்கு முன்பும், பின்பும் மின்பகு திரவத்திலுள்ள அமிலம், நீர் இரண்டின் அளவுகளை ஒப்பிடுவோம்.

	ஆரம்பத்தில்	இறுதியில்	
கந்தக அமிலம் (எடையில்)	77·847 கி.கி.	77·847 கி.கி. — 18·446 கி.கி.	= 59·401 கி.கி.
நீர் (எடையில்)	200·508 ,,	200·508 கி.கி. + 3·387 கி.கி.	= 203·895 ,,
மொத்த எடை	278·355 ,,		263·296 ,,

மின்னிறக்கத்தின் இறுதியில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும், எடையும் தெரிந்தால் மின்பகு திரவத்தின் அளவை லிட்டரில் நாம் கணக்கிடலாம்.

$$\frac{263{\cdot}296 \text{ கி.கி.}}{1180 \text{ கி.கி./க.மீ.}} = 0{\cdot}22313 \text{ க.மீ.}$$

அல்லது 223·13 லிட்டர்.

12. கந்தக அமில கரைசல்களின் பௌதிக குணங்கள்

கரைசலுடன் நீரைச் சேர்க்கும் போது ஏற்படும் கன அளவு சுருக்கம்

ஒரு கன அளவு அமிலத்துடன், ஒரு கன அளவு நீரைக் கலந்து, அக்கரைசலை ஆரம்பத்திலிருந்தவெப்பநிலைக்குக்கொண்டு வந்து, அளந்து பார்த்தால், அதன் மதிப்பு ஆரம்பத்தில் எடுத்துக் கொண்ட அமிலம், நீர் இரண்டின் அளவுகளின் கூடுதலைவிடச் சற்று குறைவாக இருக்கும். நீர் சேர்த்த பின்பு ஏற்படும் கன அளவு சுருக்கம் அட்டவணை 28-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 28

மின்பகு திரவத்தில் ஏற்படும் கன அளவு குறைவு*

அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	கன அளவு குறைவு	அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	கன அளவு குறைவு
1100	25	1500	60
1200	42	1600	62
1300	51	1700	60
1400	57	1800	48

* 1 கி.கி. கரைசலுக்கு இத்துணை க.செமீ. என்ற அளவில் குறைவு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம்

பக்கம் 98-ல் உள்ள உதாரண கணக்குப்படி 10 லிட்டர் மின்பகு திரவத்தின் மொத்த எடை, 4·320+8·230=12·550 கி.கி. கன அளவு கூடுதல் 10 லிட்டரைவிட அதிகம் (2·4+8·230=10·630 லிட்டர்) அட்டவணை 28-ன்படி 1255 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தில் ஒவ்வொரு கிராம் அமிலத்திற்குச் சரியான கன அளவு குறைவு 50 க.செமீ. நாம் இதைச் சரி பார்ப்போம்: 12·550×50=627 க.செமீ. அல்லது 0·627 லிட்டர். 10·630—0·627≈10 லிட்டர்.

தன்தடை எண் (Specific resistance)

உலோகங்களின் தன்தடை எண் பின்வருமாறு வரையறுக்கப்படலாம். ஒரு சதுர மில்லிமீட்டர் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பும், ஒரு

மீட்டர் நீளமும் உள்ள உலோகத்தின் மின் தடையே அவ்வுலோகத்தின் தன்தடை எண். தன்தடை எண்ணின் பரிமாணங்கள் (dimensions),

$$\frac{\text{ஓம்}\times\text{மி.மீ.}^2}{\text{மீ}}$$

மின்பகு திரவத்தின் தன்தடை எண் என்பது 1 சதுர செமீ. குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பும், 1 செமீ. நீளமும் உள்ள மின்பகு திரவம் தரும் மின் தடையாகும். மின்பகு திரவத்தின் தன்தடை எண்ணின் பரிமாணங்கள்:

$$\frac{\text{ஓம்}\times\text{செமீ.}^2}{\text{செமீ.}}=\text{ஓம்-செமீ.}$$

தன்தடை எண், ρ, கீழ்கண்ட சூத்திரத்திலிருந்து கணக்கிடப்படலாம்.

$$\rho=\frac{rS}{l}$$

இங்கு r=மின் தடை (ஓம்)

S=குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு (ச.செமீ.)

l=நீளம் (செமீ.).

மின்பகு திரவத்தின் தன்தடை எண் அதன் செறிவுக்குத் தக்கவாறும் வெப்பநிலைக்குத் தக்கவாறும் மாறுபடுகிறது.

மின்கலனில், மின்னாற்றல் விரயமாவதைக் குறைக்க, குறைவான தன்தடை எண் கொண்ட மின்பகு திரவத்தைப் பயன்படுத்துவது விரும்பத்தக்கது. 15°செ.-ல் 1223 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவம் மிகக் குறைந்த தன்தடை எண் மதிப்பு பெற்றுள்ளது. மின்பகு திரவத்தின் தடை, வெப்பநிலை குறையும் போது, வேகமாக உயர்கிறது. அதுவும் முக்கியமாக வெப்பநிலை 0°செ.க்குக் கீழ், இவ்வுயர்வு குறிப்பிடத்தக்கது (அட்டவணை 29).

அட்டவணை 29

கந்தக அமில கரைசலின் தன்தடை எண்

வெப்ப நிலை	கீழ்க்கண்ட அடர்த்தியில் தன்தடை எண் (ஓம்-செமீ.)				கீழ்க்கண்ட அடர்த்தியில் மிகக் குறைந்த தன்தடை எண்	
0° செ.	1105	1185	1265	1355	அடர்த்தி	தன்தடை எண்
30	1·596	1·180	1·140	1·312	1235	1·129
25	1·689	1·261	1·231	1·422	1230	1·310
20	1·800	1·357	1·334	1·549	1225	1·310
10	2·090	1·606	1·602	1·885	1220	1·562
0	2·510	1·961	1·998	2·371	1210	1·923
—10	—	2·5	2·600	3·100	1205	2·430
—20	—	3·35	3·570	4·310	1195	3·340
—30	—	—	5·290	6·350	—	—
—40	—	—	8·39	9·89	—	—

உதாரணம்

நிலை மின்கலனில் (stationary cell) உள்ள இரு தட்டுகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்பகு திரவத்தின் தடையைத் தீர்மானி. தட்டு களின்பரிமாணங்களாவன: உயரம் 166 மி.மீ. அகலம் 168 மி.மீ. தட்டுகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் 12 மி.மீ. 20°செ.-ல் மின் பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1260 கி.கி./க.மீ.

$$\text{தட்டின் பரப்பு } S = 16.6 \times 16{\cdot}8 \text{ ச.செமீ.}$$
$$= 278{\cdot}9 \quad ,,$$

அட்டவணை 29ன்படி தன்தடை எண் = 1·334 ஓம்-செமீ.

$$\text{தடை } r = \frac{1{\cdot}334 \text{ ஓம்-செமீ.} \times 1{\cdot}2 \text{ செமீ.}}{278 \text{ செமீ.}^2}$$

$$= 0{\cdot}0058 \text{ ஓம்.}$$

மின்பகு திரவத்தின் உறை நிலை

மின்பகு திரவத்தின் செறிவுக்குத் தக்கவாறு அதனுடைய உறை நிலை மாறுபடுகிறது. மின்பகு திரவத்தின் செறிவின் மீது சார்ந்துள்ள அதன் உறை நிலைகளில் பல உயர்ந்த அளவுகளும், குறைந்த அளவுகளும் உள்ளன. இதை அட்டவணை 30-ல் காணலாம்.

அட்டவணை 30
மின்பகு திரவத்தின் உறை நிலை

15° செ.-ல் மின் பகு திரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	உறை நிலை °செ.	15° செ.-ல் மின் பகு திரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	உறை நிலை °செ.	15° செ.-ல் மின் பகு திரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	உறை நிலை °செ.
1000	0	1190	—22	1300	—72
1050	— 3	1200	—25	1320	—64
1100	— 7	1210	—28	1330	—57
1110	— 9	1220	—34	1340	—54
1120	— 9	1230	—40	1360	—50
1130	—10	1250	—50	1400	—38
1140	—12	1260	—54	1700	—14
1150	—14	1270	—58	1750	+ 5
1160	—16	1280	—68	1800	+ 6
1170	—18	1290	—74	1835	—34
1180	—20				

மிகக் குறைந்த உறை நிலையை 1290 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள கரைசல் காட்டுகிறது. கார்களில் உள்ள மின்கல அடுக்குகளில் 1260 கி.கி./க.மீ. முதல் 1300 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவங்கள் உபயோகப்படுத்தப் படுகின்றன. அவை, மிகக் குறைந்த உறை நிலைகளை உடையதால், மிகக் கடுமையான குளிர் காலங்களிலும் உறைவதில்லை. இத்தகைய மின்கல அடுக்கில் 75% மின்னிறக்கம் ஏற்பட்டால், அதன் மின் பகு திரவம் —10°செ.-ல் உறையும். 50% மின்னிறக்கம் ஏற்பட்டால் மின்பகு திரவம் —18°செ.-ல் உறையும். மின்னிறக்கம் நடைபெற்ற மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறைந்திருப்பதே இதற்குக் காரணம் ஆகும். எனவே, குளிர் காலத்தில் மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்கம் 25%க்கு அதிகமாக நடைபெறும்படி விடக்கூடாது. 1225 முதல் 1400 கி.கி./க.மீ. வரை அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவங்கள் சாதாரண காலங்களில் உறைவதில்லை. ஆனால், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, 1800 கி.கி./க.மீ. மதிப்பிற்கு அருகில் இருந்தால் அது +6°செ.-ல் உறைகிறது. 1835 கி.கி./க.மீ. அடர்த்திகொண்ட மின்பகு திரவம் —34°செ.-ல் உறைகிறது.

பாகியல் (Viscosity)

மின்வாய்த் தட்டுகளின் நுண் துளைகளில் மின்பகு திரவத்தின் **விரவல் (diffusion) வீதம், மின்பகு திரவத்தின் பாகியலைச் சார்ந்**

திருப்பதால், மின்கல அடுக்கின் இயக்கத்திற்குப் பாகியல் முக்கிய ஆதாரமாக உள்ளது. பாகியலின் மதிப்பு அதிகமானால், விரவல் வீதம் குறையும். வெப்பநிலை 25°செ.லிருந்து 0°செ.க்குக் குறையும் போது, மின்பகு திரவத்தின் பாகியலின் மதிப்பு இரு மடங்காகிறது. 0°செ. வெப்பநிலைக்குக் கீழ் பாகியல் மதிப்பு மிக விரைவாக உயர்கிறது. —50°செ. வெப்பநிலையில், பாகியலின் மதிப்பு சாதாரண வெப்பநிலைகளில் இருப்பதைப்போல் சுமாராக 30 மடங்காகிறது.

மின்பகு திரவத்தின் பாகியல் மதிப்பு அதிகரிக்க, அதிகரிக்க, மின்கல அடுக்கின் ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குத்திறன் குறைகிறது. எனவே, குறைந்த வெப்பநிலையில் காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் குறைவான இயங்குதிறன் கொண்டு இயங்குகின்றன.

13. கார மின்கல அடுக்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் ஹைட்ராக்ஸைடுகள்

கார மின்கல அடுக்குகளில் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப் பொதுவாக பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலும், லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (KOH)

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு ஒரு கடினமான வெண்மை நிற, படிகப் பொருள் ஆகும். இது நீரில் உடனே கரையக் கூடியது. இது நீரில் கரையும் போது வெப்பத்தை வெளியிடுகிறது. தகுந்த படித்தரங்களின்படி கடைகளில் பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, 3 தரங்களில் விற்பனையாகிறது. அவை உயர் தரம், A தரம், B தரம் என்பன. உயர்ந்த தரத்தில் பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு 96%க்குக் குறையாமலும், A தரத்தில் 92%க்குக் குறையாமலும், B தரத்தில் 88%-க்குக் குறையாமலும் இருக்கிறது. இவற்றைத் தவிர, கலப்படம் குறைந்த மிக உயர்ந்த தரத்திலும் பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கிடைக்கிறது. இது வேதியியல் வினைவழிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செறிந்த பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு பிராணிகளின் "சவ்வு"களையும்(tissue), தாவரங்களின் "சவ்வு"களையும் அழித்துவிடும். இத்தகைய கரைசலில் நனைக்கப்படும் கம்பளி இழைகள், பருத்து, பாகுப் (gelatin) பொருள் போல் ஆகிவிடுகிறது. பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசல், மனித அல்லது மிருகத்தின் தோல் மீது படுமானால், அது பட்ட இடம் புண்ணாகிறது.

இக்கரைசல் ஆடைகளையும், தோல் அணிகளையும் சேதப் படுத்து கிறது. ஆகையால் பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கட்டி களும், கரைசல்களும் மிகவும் கவனத்துடன் கையாளப்பட வேண்டும்.

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடின் குணங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடின் குணங்களை ஒத்தவை ஆகும். இவ்விரண்டிற் கும் இடையில் பேதம் காணுதல் உண்மையிலேயே கடினம் ஆகும். பொட்டாஷியம் சேர்மங்களை அடையாளம் காண, அதில் சிறிதளவு, முன் கூட்டியே எரித்துச் சுத்தமாக்கப்பட்ட இரும்புக் கம்பியின் ஒரு முனையில் வைத்து, நெருப்புச் சுடரில் வைக்க வேண்டும். இப்பொருள் சுடருக்கு "வைலட்" (violet) நிறத்தை அளிக்கிறது. பொட்டாஷியத்துடன் சோடியம் கலந்திருந்தால், சுடரின் நிறம் வைலட்டாக இல்லாமல் மஞ்சளாக மாறுகிறது. காரணம் சோடியம் கலந்த பொருள்கள் அல்லது சோடியம் மஞ்சள் நிறச் சுடர் தருவதுதான்.

50 அல்லது 109 லிட்டர் எஃகு தகடுத் தொட்டிகளில், பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கொடுக்கப்படுகிறது. தரை மார்க் கத்தில் எடுத்துச் செல்லப்படும் தகடுத் தொட்டிகளின் தகடு 0·4 மி.மீ. முதல் 0·6மி.மீ தடிப்புடனும், கடல் மார்க்கத்தில் எடுத்துச் செல்லப்படும் தகடுத் தொட்டி களின் தகடு 0·6 மி.மீ. தடிப் புடனும் இருக்கும். தகடுத் தொட்டியின் அடிப் பகுதியில் உள்ள 'லாக்டு-சீம்'.(locked-seam) இணைப்புகளும், அதன் வளைந்த பகுதியும், மேல் மூடியும் தகடுத் தொட்டியைத் தேவையானபடி அடைப்பு செய்ய உதவுகின்றன.



படம் 37
காரம் உள்ள தகடுத் தொட்டி திறக்கப்படுதல்

தகடுத் தொட்டியின் புறப்பகுதி அழிக்க முடியாத கருப்பு "வார்னிஷ்"(varnish) ஆலும், அடிப்பாகம் நீல நிற வர்ணத்தாலும் பூசப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தகடுத் தொட்டியின் மீதும் கீழ் கண்ட விபரங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன: தயாரிப்பாளர் பெயர், பொருளின் பெயர், அதன் தரம், பிரிவு எண், வேதியியல் பகுப் பாய்வு எண்.

மின்பகு திரவம் தயாரிக்கும் முன்பு பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடை, வேதியியல் பகுப்பாய்வு முறையில் அதில் உள்ள கலப்பட பொருள்களின் அளவு எவ்வளவு என்று சோதிக்க வேண்டும்.

முதலில் தகடுத் தொட்டியைச் சுற்றி சுத்தியலால் நன்கு தட்டி பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு உடைக்கப்படுகிறது. படம் 37-ல் காட்டியிருப்பதுபோல் நீள வாட்டத்தில் தகடுத் தொட்டியில் இணைக்கப்பட்ட விளிம்பிற்குச் சரியாக வெட்டித் திறக்கப்படுகிறது. தகடுத் தொட்டியின் மேல் பகுதியில், கீழ் பகுதியில், நடுப்பகுதியில் ஆக மூன்றிடத்திலும் மொத்தமாக 1 கி.கி. குறையாத அளவு பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு எடுக்கப் படுகிறது.

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு வாயு மண்டலத்திலுள்ள ஈரத்தினுல் பாதிக்கப்படும். ஆகையால் மாதிரிக்கு எடுக்கப்படும் பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு எவ்வளவு விரைவாக முடியுமோ அவ்வளவு விரைவாக எடுக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு மாதிரிக்காக எடுக்கப்பட்ட பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, ஓர் உலர்ந்த, சுத்தமான, கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் போட்டு தேய்க்கப்பட்ட கண்ணுடி மூடியால் நன்கு மூடி, பகுப்பாய்வு சோதனைக்கு அனுப்பப்படுகிறது. காரத்தைக் கையாளும் போது எப்போதும் காப்பு மூக்குக் கண்ணுடியும் இரப்பரால் ஆன மேலாடையும், கையுறைகளும். இரப்பரால் ஆன காலணிகளும் அணிய வேண்டியது அவசியம் ஆகும்.

பகுப்பாய்வு முறையில் பொட்டாஷியம் ஹைட்ரர்க்ஸைடில் உள்ள ஹைட்ராக்ஸைடு, கார்பன் ஆக்ஸைடு (Cl^-) என்று குறிக்கப்படும் குளோரைடு, (SO_4^-) என்று குறிக்கப்படும் சல்ஃபேட், இரும்பு ஆகியவற்றின் அளவுகள் நிர்ணயிக்கப் படுகின்றன.

லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு

இது மானே ஹைட்ரேட் ($LiOH.H_2O$) ஆகத் தரப்படுகிறது. கார மின்கல அடுக்குகளில் உள்ள மின்பகு திரவத்திற்கு ஒரு சேர்க்கையாக உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. உயர்ந்த வெப்பச் சூழ்நிலைகளில் நேர் மின்வாய்த் தட்டில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களின் அமைப்பு மாறுவதை இது தவிர்க்கிறது. அதனுல் இது பொதுவாக மின்கலனின் மின் தேக்குத்திறன் பண்புகளை உயர்த்துகிறது.

14. கார மின்பகு திரவங்களைத் தயாரித்தல்

தயாராக முன் கூட்டியே தயாரித்து வைக்கப்பட்ட மின்பகு திரவத்துடன் நீர் சேர்த்து அல்லது திடப் பொருளாக உள்ள காரத்தை, காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரில் கரைத்து, கார மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்படுகிறது. பற்றவைக்கப்பட்ட எஃகு தொட்டி களில் அல்லது உருக்கி வார்க்கப்பட்ட இரும்புத் தொட்டிகளில் தான் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்பட வேண்டும்.

மின்பகு திரவம் தயாரிக்கும் போது அதிகமான வெப்பம் வெளியிடப்படும். இதனால் கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் உடைய ஏதுவாகும். ஆகையால் மின்பகு திரவம் கண்ணாடிப் பாத்திரங் களில் தயாரிக்கப்படக்கூடாது. மின்பகு திரவங்கள் தயாரிக்க கீழ்கண்டவகை பாத்திரங்களை உபயோகிக்கக்கூடாது: நாகம்பூசிய, ஈயம் பூசிய பாத்திரங்கள், அலுமினியத்தாலான, செம்பாலான, மெருகிட்ட அல்லது மெருகிடப்படாத கற்பாத்திரங்கள், அமில மின்பகு திரவங்களுக்கு உபயோகப்படுத்தப்பட்ட பாத்திரங்கள்.

சுத்தமான உளியால், காரம் திடப் பொருளாக உள்ள எஃகு தகடுத் தொட்டி வெட்டித் திறக்கப்படுகிறது. எஃகு தட்டில் காரத்தை வைத்து சுத்தி கொண்டு சிறு சிறு துண்டுகளாக உடைக் கப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்யும் போது சிறு துண்டுகள் தெறித்து, முகத்தில் படாமலிருக்க, சுத்தமான மெல்லிய துணியால் காரம் மூடப்படுகிறது. இவ்வாறு தூளாக்கப்பட்ட காரம் கையால், கரைக்கும் பாத்திரத்தில் எடுத்து வைக்கப்படக்கூடாது. எஃகு இடுக்கி, அல்லது சாமணம் அல்லது உலோக அல்லது பீங்கான் கரண்டிகள் உதவி கொண்டு, தூளான காரம் கரைக்கும் பாத்திரத் தில் வைக்கப்படவேண்டும். பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கட்டிகளை உடைக்கும் பணியாட்கள் எப்போதும் எஃகுகளாலான ஒரு வகை மண் வெட்டியையும் "திரித் துணி" (hemp) யாலான மூடும் துணியையும் உபயோகிக்க வேண்டும். அவர்கள் காப்பு மூக்குக் கண்ணாடியையும், இரப்பர் மேலாடையையும், கையுறை களையும் அணிய வேண்டும்.

திறக்கப்பட்ட தகடுத் தொட்டியில் காரப் பொருளை பிறகு பயன்படுத்தலாம் என சேமித்து வைக்கக் கூடாது. ஏனெனில் பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு காற்று வெளியிலிருக்கும் போது காற்றிலுள்ள கார்பன் டைஆக்ஸைடை (carbon dioxide) உறிஞ்சி, பொட்டாஷியம் கார்பனேட் (K_2CO_3) ஆக உருவாகிறது. இந்த பொட்டாஷியம் கார்பனேட், மின்பகு திரவத்தில் இருப்பது விரும்பத் தக்கதல்ல. எனவே, எல்லா பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்

ஸைடு கட்டிகளேயும் நீரில் கரைத்து மின்பகு திரவமாகத் தயாரித்து வைக்கப்பட வேண்டும்.

தகடுத் தொட்டியை திறக்கப் போகும்போது அது நன்கு மூடப்படாமலிருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டால், அதிலுள்ள பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கொண்டு மின்பகு திரவம் தயாரிப்பதற்கு முன், அக்காரப் பொருளின் தரத்தைப் பார்வையால் சோதிக்க வேண்டும். காரக் கட்டிகள்பச்சை நிறம் கலந்த திடமான வெண்மை மேற்பரப்புடன் இருப்பின் அவை மின்பகு திரவம் தயாரிக்கத் தகுதியானவை ஆகும். இவ்வாறின்றி அவை பழுப்பு அல்லது மஞ்சள் நிறத்துடன் இருந்தால் அவை மின்பகு திரவம் தயாரிக்கத் தகுதியற்றவையாகும்.

கவனமாகக் கழுவப்பட்ட எஃகு தொட்டிகளில் தேவையான நீரை நிரப்பி, காரக் கட்டிகள் அல்லது செறிந்த மின்பகு திரவம் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்யும் போது கண்ணுடி அல்லது எஃகு தண்டிஞல் அக்கரைசல் கலக்கப்படுகிறது. பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு ஆகிய இரண்டிஞலும் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்பட வேண்டுமாஞல், முதலில் பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைக்கப்படுகிறது. பின்பு ஒரு லிட்டர் மின்பகு திரவத்திற்கு 10 முதல் 20 கிராம் விகிதத்தில் லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு சேர்க்கப்படுகிறது. புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட மின்பகு திரவத்தில் கரையாத, ஒளி ஊடுருவ முடியாத சிறு துகள்கள்எப்போதும் இருக்கும். இவை அடியில் படியவும், மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலே குறையவும், மின்பகு திரவம், நன்கு இறுக்கமாக மூடப்பட்டத் தொட்டியில் குழப்பாமல் 16 மணி முதல் 20 மணி வரை விட்டு வைக்கப்படுகிறது.

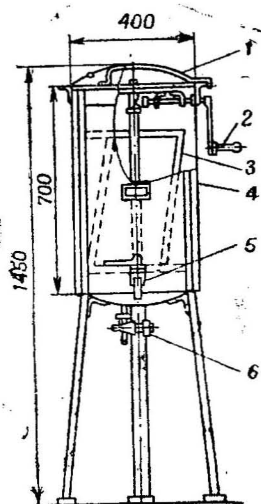
இக்கால அளவு கடந்ததும், ஒரு சுத்தமான பாத்திரத்தில் மேலே, உள்ள ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் மின்பகு திரவம் மட்டும் மேலாக கவனத்துடன் இறுத்தெடுக்கப்படுகிறது. ஒரு ஹைட்ராமீட்டர் கொண்டு அந்தத் திரவத்தின் அடர்த்தி கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. அடர்த்தியின் தேவையான அளவு நீர் அல்லது காரம் அல்லது செறிந்த மின்பகு திரவம் சேர்க்கப்பட்டு அடர்த்தியின் மதிப்பு தேவையான அளவிற்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது.

மின்பகு திரவத்தைத் தெளியவைத்து இறுத்தெடுக்கவும், தொட்டியின் அடியில் படிந்துள்ள வண்டலேச் சுத்தம் செய்வதற்கும் வசதியாக அத்தொட்டியில் இரண்டு எஃகு வடி குழாய்கள்

சாதாரணமாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. ஒரு குழாய் தொட்டியின் அடியிலும், மற்ருென்று தொட்டியின் பக்க வாட்டில், முந்தைய குழாயின் வாயிலிருந்து 20 முதல் 30 மி.மீ. உயரத்திலும் பற்ற வைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 38).

தெளிய வைத்து இறுத்து எடுக்கப் பட்ட சுத்தமான மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி தேவையான அளவிற்குக் கொண்டு வரப்பட்ட பின்பு, மின்கல அடுக்குகளை நிரப்பப் பயன்படுகிறது.

மின்பகு திரவம், கார்பனேட்டால் மாசு படாமலிருக்க, அது, இறுக்கமாக (காற்று நுழையாதபடி) மூடக் கூடிய இரப்பர் மூடி கொண்ட கண்ணுடி அமில கொள்கலன்களில் வைக்கப்படுகிறது. அமில கொள்கலனின் வாயை, தேய்க்கப்பட்ட கண்ணுடி மூடி(ground glass stopper)யால் மூடினுல், சிறிது நேரத்திற்குப்பின், மூடியைச் சுற்றி பொட்டாஷியம் கார்பனேட் படிந்து விடுகிறது. இது மூடியை எடுக்க முடியாதபடிச் செய்கிறது. ஆகையால் தேய்க்கப்பட்ட கண்ணுடி மூடியால் அமில கொள்கலன்களை மூடக்கூடாது.



படம் 38
கார மின்பகு திரவ கலைசல்கள் தயாரிக்கப்படும் இரும்பு தொட்டி

மின்கல அடுக்கிற்கான மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, தயாரிப்பாளர்களால் கொடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு குறிப்பிட்ட அடர்த்திக்கான சிபார்சு இல்லாதபோது 15°செ. வெப்பநிலையில், ஒரு லிட்டருக்கு 10 முதல் 20 கிராம் லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கொண்ட, 1190 முதல் 1210 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுடைய பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவத்தை உபயோகிக்க முடியும். மின்கல அடுக்கு —20°செ. வெப்பநிலைக்குக் கீழ் இயங்காத போது இந்த மின்பகு திரவம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. குறைவான வெப்பநிலையில் மின்கல அடுக்கு இயங்க வேண்டுமானுல், 1250 முதல் 1275 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கொண்டதும், லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு இல்லாததுமான மின்பகு திரவம் உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது.

பழைய கார மின்கலன்களைப் புதுப்பிக்க 1255 முதல் 1279 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கொண்ட பொட்டாஷியம்-லித்தியம் மின்பகு

திரவம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த மின்பகு திரவத்தில், ஒரு லிட்டருக்கு 69 கிராம் லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு சேர்க்கப் படுகிறது. தேவையான அடர்த்தியுடன் மின்பகு திரவம் தயாரிக்க அட்டவணை 31 உபயோகப்படும்.

அட்டவணை 31
கார மின்பகு திரவம் தயாரித்தல்

மின்பகு திரவ வகை	+20°செ.-ல் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி	தேவையான நீர் லிட்டர்	
		1கி.கி. கார கட்டிக்கு	1400கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள ஒரு லிட்டர் காரதிரவத்திற்கு
பொட்டாஷியம்-லித்தியம் சேர்ந்தது	1150 –1120	3	1
குளிர் காலத்திற்கு பொட்டாஷியம்-லித்தியம்	1250—1270	2	0·55
குளிர் காலத்திற்கு பொட்டாஷியம்	1250 – 1270	2	—

பல்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட செறிந்த கார கரைசலிருந்து மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்படுவதாஞல் அட்டவணை 32 உதவி யாக இருக்கும்.

உதாரணம்

1410 கி.கி./க.மீ அடர்த்தியுடைய செறிந்த கார கரைசல் உள்ளது. இரண்டு 3×3—SZHN-70 வகை உந்துவியல் துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளை (தொகுதிக்கு மூன்று நிக்கல்-இரும்பு கலன்கள் வீதம் 3 தொகுதிகள் உள்ளன. ஒரு தொகுதியின் மின் தேக்குத்திறன் 70ஆ-ம)நிரப்ப 1210 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுடைய மின்பகு திரவம் தயாரிக்கவேண்டும்.

இரு மின்கல அடுக்குகளை நிரப்பத் தேவையான மின்பகு திரவ அளவு 1·5×3×3×2=27 லிட்டர். அட்டவணை 32ன்படி 1210 கி.கி./க.மீ அடர்த்தி கொண்ட மின்பகு திரவம் கிடைக்க ஒவ்வொரு லிட்டர் செறிந்த கரைசலுடன் 1·006 லிட்டர் நீர் சேர்க்க வேண்டும். கிடைக்கும் மின்பகு திரவ அளவு 1+1·006= 2·006≈2 லிட்டர். 27 லிட்டர் மின்பகு திரவம் கிடைக்க, 27÷2 அல்லது 13·5 லிட்டர் செறிந்த கரைசலுடன் 13·5×1·006= 13·581 அல்லது 13·6 லிட்டர் நீர் சேர்க்க வேண்டும்.

அட்டவணை 32

செறிந்த கரைசல்களிலிருந்து கார மின்பகு திரவம் தயாரித்தல்

செறிந்த கார கரைசலின் அடர்த்தி	(d= கி.கி./க.மீ.) அடர்த்தியுடைய மின்பகு திரவம் தயாரிக்கத் தேவையான நீரின் அளவு லிட்டர் அல்லது கி.கி.					
கி.கி./க.மீ.	d=1190	d=1200	d=1210	d=1250	d=1260	d=1270
1220	0·1567	0·0959	0·0458	—	—	—
1230	0·2072	0·144	0·0916	—	—	—
1240	0·2674	0·2008	0·1459	—	—	—
1250	0·3133	0·2445	0·1874	—	—	—
1260	0·3685	0·2969	0·2375	0·0422	—	—
1270	0·4193	0·3448	0·2833	0·0808	0·0369	—
1280	0·470	0·3929	0·3291	0·1192	0·0739	0·0356
1290	0·530	0·4498	0·3834	0·1652	0·118	0·0782
1300	0·5807	0·4977	0·4992	0·2038	0·1549	0·1138
1320	0·696	0·607	0·534	0·292	0·240	0·196
1332	0 763	0 671	0·595	0·343	0·289	0·243
1345	0·844	0·747	0·667	0,405	0·348	0·300
1357	0·916	0·815	0·733	0·460	0·401	0·352
1370	0·991	0·887	0·801	0·518	0·457	0·405
1383	1·053	0·946	0·857	0·565	0·502	0·448
1397	1·137	1·025	0·933	0 629	0·563	0·508
1410	1·217	1·102	1·006	0·690	0·623	0·565
1424	1·292	1·172	1·073	0 748	0·677	0·618
1438	1·385	1·261	1·158	0·819	0·746	0·685
1453	1·492	1·362	1·254	0·901	0·825	0·761
1468	1·589	1·454	1·342	0·976	0·897	0·830
1483	1·686	1·546	1·430	1·050	0·968	0·899
1498	1.797	1 651	1·531	1·136	1·051	0·978
1514	1·897	1·747	1·693	1·214	1·125	1·051
1530	1·998	1·842	1·714	1 291	1·199	1·122
1546	2·089	1·929	1·795	1·360	1.266	1·187
1563	2·222	2·055	1·917	1·463	1·369	1·282
1580	2·340	2·167	2·024	1·554	1·454	1·367
1597	2·463	2·284	2·136	1·653	1·544	1·455
1615	2·594	2·409	2·255	1·750	1·642	1·549
1634	2·753	2·559	2·399	1·873	1·760	1·664

15. கார மின்பகு திரவங்களின் பௌதிக குணங்கள்

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும், விழுக்காடில் அதில் உள்ள ஹைட்ராக்ஸைடின் அளவும்

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவத்தின் முக்கிய குணங்கள் அட்டவணை 33-ல்கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இக்குணங்கள் யாவும் லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கலவாத, தனித்த பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசல்களுடையவை. லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு குறைந்த அளவில் சேர்க்கப்படுவதால், மின்பகு திரவத்தின் குணங்களை, தனித்த கரைசலின் குணங்களால் குறிப்பிடலாம்.

தன்தடை எண்

கார மின்பகு திரவத்தின் தன்தடை எண், அதன் அடர்த்திக்குத் தக்கவாறும், வெப்பநிலைக்குத் தக்கவாறும் மாறுபடுகிறது. அட்டவணை 33-ல் காணப்படுவது போல், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1292 கி.கி.]க.மீ.க்கு உயரும் போது அதன் தன்தடை எண் குறைகிறது. இக்குறைவு மின்கல அடுக்கின் இயங்கு திறனை உயர்த்துகிறது. இதற்கு மேலும் அடர்த்தி உயரும்போது, தன்தடை எண்ணும் உயருகிறது. மிகக் குறைந்த தன்தடை எண் மதிப்பை, 1270 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியில் மின்பகு திரவம் அடைகிறது. வெப்பநிலை உயர, மின்பகு திரவத்தின் தன்தடை எண் குறைகிறது.

அட்டவணை 33

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலின் குணங்கள்

KOH-ன் வீதம் %	20° செ.-ல் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	20° செ.-ல் தன்தடை எண் ஓம்-செமீ.	தன்தடை வெப்பநிலை எண் ஒரு டிகிரி செ.-க்கு	உறை நிலை ° செ.	KOH-ன் வீதம் எடையில் கி.கி./க.மீ.
1	1010	—	—	— 1	10·1
5	1047	5·363	0·0186	— 3	52·2
10	1094	3·183	0·0187	— 8	109·2
15	1142	2·302	0 0190	—15	171·0
20	1190	1·961	0·0196	—24	237·6
25	1241	1·820	0·0206	—38	309·6
30	1292	1·796	0·0220	—59	387·0
35	1346	1·912	0.0280	—	470·4
40	1401	1·966	0·0287	—	559·6
45	1458	1·966	0·0298	—	655·2
50	1516	—	—	—	757·0

உதாரணம்

18° செ. வெப்பநிலையில், 1241கி.கி./க.மீ அடர்த்திகொண்ட மின்பகு திரவத்தின் தன்தடை எண் மதிப்பைத் தீர்மானி.

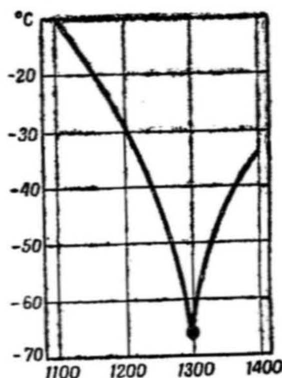
அட்டவணை 33ன்படி, 1241 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கொண்ட மின்பகு திரவத்தின் தன்தடை எண் 1·820 ஓம்-செமீ. 20°செ.-ல் அதன் தன்தடை வெப்பநிலை எண் (temperature coefficient of resistivity) 0·0206. வெப்பநிலை 20°செ.—18°செ. =2°செ. குறைவாக இருப்பதால் தன்தடை எண் 1·820லிருந்து [(1·820+(0·0206×2)=] 1·860 ஓம்-செமீ. அளவிற்கு உயருகிறது.

உறை நிலை

கார மின்பகு திரவம் உறையும் வெப்பநிலை அட்டவணை 33-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி உயரும் போது அதன் உறை நிலை குறைகிறது. 1292 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியில், மின்பகு திரவத்தின் உறை நிலை மிகக் குறைவான அளவுக்கு இயங்குகிறது. அதாவது அவ்வெப்பநிலை —59°செ.க்குத் தாழ்ந்துவிடுகிறது. அடர்த்தி மேலும் கூடும்போது படம் 39-ல் காட்டியுள்ளபடி உயருகிறது.

16. இடையீட்டுப் பிரிவுகள்

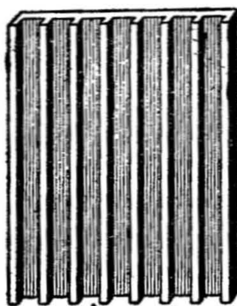
நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளும், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளும் ஒன்றையொன்று தொடாமலிருக்கவும், இவ்விரு வகைத் தட்டுகளுக்கிடையே மின்பகு திரவம் தேவையான அளவு இருந்து மின்பகு திரவ கடத்து திறன் அதிக அளவில் நடைபெறவும், இடையீட்டுப் பிரிவுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இடையீட்டுப் பொருள்கள் கீழ்கண்ட பொருள்களால் உருவாக்கப்படுகின்றன: (அ) மரம் (ஆல்டர்-alder, சீடர்-cedar, எலுமிச்சை-lime); (ஆ) மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட கடினமான இரப்பர் (மீஃபோர்-mipor); (இ) கம்பளி கொண்ட கண்ணாடி நுண்ணிழைகள்; (ஈ) மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் (மிப்ளாஸ்ட்-miplast; பிளாஸ்டிஃபோர்-plastipor); (உ) துளைகள் கொண்ட வினைல் (vinyl) பிளாஸ்டிக்; (ஊ) நீண்ட, அகலக் குறைவான துளைகள் கொண்ட எபோனைட்.



படம் 39

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவத்தின் உறை நிலை, அதன் அடர்த்தியைச் சார்ந்திருக்கும் விதத்தைக் காட்டுகிறது.

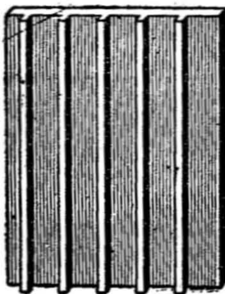
சமீபத்தில் பி.வி. ஷிவோடின்ஸ்கி(V.P.Zhivotinsky)மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட மலிவான புதியதொரு இடையீட்டுப் பிரிவைச் சொல்லியுள்ளார். இது மரமும், அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத கல்நாரும் (asbestos) கலந்த கலவையிலிருந்து செய்யப்படுகிறது. (இது ஆஸ்போபோர்டு-asboboard என அழைக்கப்படுகிறது). மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட பல்வேறு வகை இடையீட்டுப் பிரிவுகளைப் படங்கள் 40, 41-ல் காணலாம்.



(a)



(b)

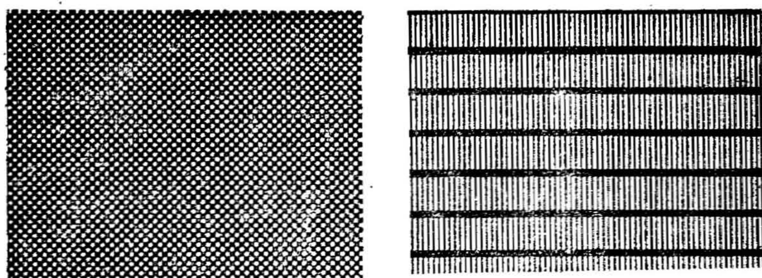


(c)

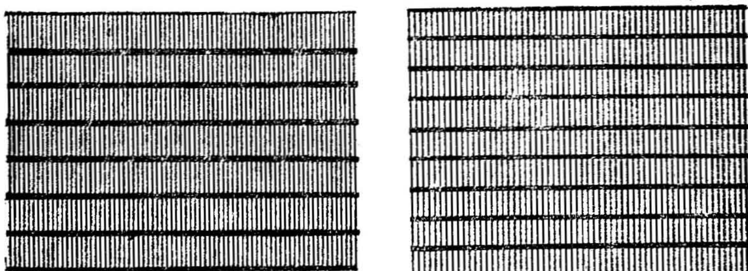
படம் 40

மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள்
(a) மிப்பிளாஸ்ட்; (b) மீஃபோர்; (c) ஆஸ்போபோர்டு

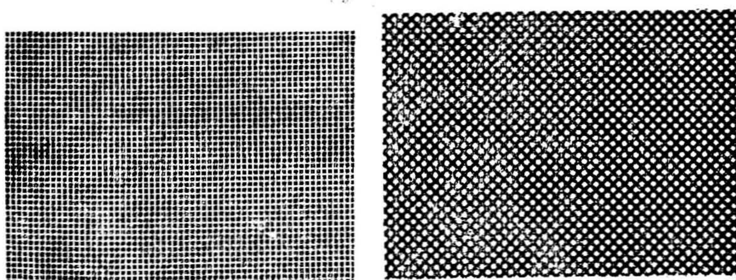
சில இடங்களில் இரண்டு, மூன்று இடையீட்டுப் பிரிவுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளில் இரண்டு இடையீட்டுப் பிரிவுகள் (மரமும், கம்பளி கொண்ட நுண்ணிழைகளும்) உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. டீசல்-மின்சார இரயில் வண்டி (diesel-electric locomotive) மின்கல அடுக்குகளில் 3 இடையீட்டுப் பிரிவுகள்(மிக நுண்ணிய துளை



a



b



c

படம் 41

மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள்

(a) துளைகளுடைய பி.வி.சி.; (b) துளைகளுடைய எபோனைட்;
(c) விலா எலும்பு போல் உயர்ந்த எபோனைட்(ribbed and raised ebonite).

கள் கொண்டது) துளைகள் கொண்ட எபோனைட், கம்பளி கொண்ட கண்ணாடி நுண்ணிழைகள் உபயோகப்படுத்தப்படு கின்றன. இந்த இடையீட்டுப் பிரிவுகளுக்குக் கீழ்கண்ட பண்புகள் இருக்க வேண்டும்: (1) தேவையான கட்டுமான உறுதி, (2) மீட்சியியல் (elasticity), (3) நுண் துளைகள் (porosity), (4)வேதியியல் தடை (chemical resistance), (5) நுண் துளைகளில் உள்ள மின்பகு திரவம் குறைந்த மின்தடையுடனிருக்க உதவ வேண்டும். மேலும் இவை எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய, மலிவான கச்சா பொருள்களால், சுலபமாகத் தயாரிக்கக்கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

மின்வாய்த் தட்டுகளை சீர்கெடச் செய்து, தன்மின்னிறக்கம் நடைபெறும்படித் தூண்டும் தீமை பயக்கக் கூடிய எப்பொருளும் இடையீட்டுப் பிரிவில் இருக்கவோ, அதில் உருவாகவோ கூடாது

மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள்

இவை "வெனீரி"(veneer)லிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இதில் பதப்படுத்தப்பட்ட (treated) மரத்தினாலான, மெல்லிய தட்டையான பலகைகள் உள்ளன. இந்த வெனீர், வெட்டப்பட்ட விதத்திலிருந்தும், அது பயன்படும் விதத்திலிருந்தும், இரு வகை யாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. மரத்தில் நீள வாட்டத்தில் பள்ளங்கள் வெட்டப் பட்டது ஒரு வகை; மற்றொரு வகை வழவழப்பாக இருக்கும்.

ஆல்டர், சீடர், எலுமிச்சை மரத்தின் கட்டைகளிலிருந்து வெனீர் வெட்டப்படுகிறது.

மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் 'வெனீர்' தயாரிப்பாளர்களிட மிருந்து இறுக்கமாக மூடப்பட்ட, வலுவான பெட்டிகளில் வருகின் றன. இப் பெட்டிகள் பலகைகளைக் கெடாமலும், உடையாமலும் பூரணமாகக் காப்பாற்ற உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு பெட்டியும், படித்தரத்திற் கேற்ப,கீழ்கண்ட விபரங்களுடன் இருக்கவேண்டும். (1) தயாரிப்பாளர் பெயர், (2) வெனீர் பலகை அளவுகள், (3) எந்த மரத்திலிருந்து செய்யப்பட்டது என்ற விபரம், (4) ஒரு பெட்டியில் உள்ள பலகைகளின்எண்ணிக்கை. இந்தப் பலகைகள் பெட்டிகளிலிருந்து கவனமாக எடுக்கப்பட்ட பின் அவை"லீச்சிங்" முறைக்கு (leaching treatment) உட்படுத்தப்படுகின்றன.

நவீன மின்கல அடுக்குகளில் மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மட்டான அளவில்தான் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

கடினமான இரப்பரால் ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகள் (மீ:போர்—mipor)

குறைந்த அளவில் கிடைக்கும் இயற்கை இரப்பரால், தற்போது இந்த இடையீட்டுப் பிரிவுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இயற்கை இரப்பருடன் "சிலிக்கா ஜெல்" (silica gel)*, கந்தகம் இரண்டையும் சேர்த்து "வல்கனேசேஷன்" (vulcanization) மூலம் மீஃபோர் தயாரிக்கப்படுகிறது.

காடி வெட்டப்பட்ட(grooved) மீஃபோர் இரண்டு வழிகளில் தயாரிக்கப்படுகிறது. மீஃபோர் தடித்த பலகைகளாகத் தயாரிக்கப்பட்டு, "மில்லிங் கட்டர்" (milling cutter) வெட்டு இயந்திரத்தின் உதவியால் காடிகள் அவற்றில் வெட்டப்படுகின்றன. இது பலகையின் மேற்பரப்பில் விலா எலும்பு போன்ற அமைப்பைத் தருகிறது. காடி வெட்டும்போது அதிகமான இரப்பர் சேதமாவது தான் இம் முறையில் உள்ள முக்கிய குறைபாடு ஆகும். இதனால் நீண்ட, அகலக் குறைவான துளைகள் கொண்ட மீஃபோர், வழவழப்பான மீஃபோரின் விலையைவிடப் பல மடங்கு அதிகம். இரண்டாவது வழியில் வழவழப்பான மீஃபோர் பலகைகள் அச்சுகளில் வைத்து அழுத்தப்படுகின்றன. இவ்வச்சுகள், பலகையில் இரப்பர் வட்டமாக அல்லது நீண்ட வட்டமாகத் தூக்கிக் கொண்டிருக்கும்படி செய்கின்றன. இவ்வாறு தூக்கிக் கொண்டிருக்கும் அமைப்பு, விலா எலும்பு போன்ற அமைப்புக்குச் சரியானதாக அமைகிறது. இவ்வழியில் இயற்கை இரப்பர் சேதமாக்கப்படாமல் சேமிக்கப்படுவதால், இது முன்னதைவிடச் சிறந்த வழி ஆகும்.

மிகச் சிறந்த வகை இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் மீஃபோர் ஒன்றாகும். எங்கு குறுக்குச் சுற்று ஏற்படாமல் நம்பிக்கையுடன் தடுக்கவேண்டுமோ அங்கு இது மிகவும் தேவைப்படுகிறது. மீஃபோர் இடையீட்டுப் பிரிவாக உபயோகிப்பதால், நீண்ட கால உழைப்புத் தரக்கூடிய இரு தட்டுகளுக்கு இடையே குறைந்த இடைவெளி கொண்ட பல்வேறு வகையான மின்கலன்களை உருவாக்க முடிகிறது.

மீஃபோரின் குறைகளாவன : (1) மின்பகு திரவம் இதனுள் செல்லும் வீதம், மற்றவற்றுடன் ஒப்பிடும் போது குறைவு, (2) இது

*சிலிக்கா ஜெல், சிலிக்கா டைஆக்ஸைடும், நீரும் கலந்த கூழ் போன்ற பொருள்.

குறைவாகக் கிடைப்பது, (3) மிக மெல்லிய (0·2 மி.மீ. முதல் 0·3 மி.மீ. வரை) வகையில் இவை மிகத் தேவையானபோதிலும், இன்னும் இவை தயாரிக்கப்படுவதில்லை.

மிப்பிளாஸ்ட்

மிப்பிளாஸ்ட், மிக நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட வினைல் குளோரைடு பிளாஸ்டிக் பொருளால் ஆனது. இது "பேக்கிங்" (backing) முறையில் தயாரிக்கப்பட்டது. இவ்வகை இடையீட்டுப் பிரிவுகள், மின்பகு திரவத்தால் உடனடியாக நிரப்பப்படுகின்றன. இவை தேவையான, கட்டுமான வலிமை உடையவை. மேலும் இவை மிக அதிக, நிலைத்த வேதியியல் அமைப்பு கொண்டவை. இவற்றின் நுண்துளைகளில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் மின் தடை, ஏனையவற்றுடன் ஒப்பிட, சுமாரான குறைந்த மதிப்பு உடையது ஆகும்.

மிப்பிளாஸ்ட் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் பல்வேறு அளவுகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இதில் 0·2 முதல் 0·3 மி.மீ. தடிப்புள்ள மெல்லிய வகை இடையீட்டுப் பிரிவுகள்கூடத் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மிப்பிளாஸ்ட் தயாரிக்க முதலில் தேவைப்படும் (வினைல் குளோரைடு பிசின், vinyl chloride resin) பொருள் எப்போதும் உடனே கிடைக்கக் கூடியது. இவ்வனுகூலங்கள் யாவும், மிப்பிளாஸ்டை இடையீட்டுப் பிரிவுகள் தயாரிக்க ஒரு சிறந்த பொருளாகச் செய்கின்றன.

தற்சமயம், துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளிலும், ஏனைய வகை மின்கல அடுக்குகளிலும் மிப்பிளாஸ்ட் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் உபயோகப்படுத்தபடுகின்றன.

துளைகள் கொண்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள்

அலை போல் மேடு பள்ளமுள்ள துளைகள் கொண்ட வினைல் குளோரைடு பிளாஸ்டிக்கால் ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகளும், துளைகளும், அகலம் குறைந்த, நீண்ட துளைகள் கொண்ட எபோனைட் இடையீட்டுப் பிரிவுகளும் (படம் 41), வேறு பல நுண் துளைகள் கொண்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகளுடன் சேர்த்து, மின் வாய்த் தட்டுகளுக்கு இடையே இடம் தரும் பொருள்களாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. அமிலம் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளை அடையவும் இவை பயன்படுகின்றன. காரீய பெராக்ஸைடு நுண் துளைகள் கொண்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மீது நேரடியாக ஆக்ஸிகரணம் செய்யாமல் தடுக்கவும் இவை உதவுகின்றன.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளிலிருந்து ஊக்கப் பொருள்கள் உதிராம லிருக்கவும் இவை ஓரளவு உதவுகின்றன.

கம்பளி கொண்ட கண்ணுடி நுண்ணிழை இடையீட்டுப் பிரிவுகள்

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்கள் அத்தட்டுகளிலிருந்து இடம் பெயராமலிருக்க இவ்வகை இடை யீட்டுப் பிரிவுகள் முக்கியமாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் இவை மின்பகு திரவத்தைத் தேக்கி வைக்கவும் உதவுகின்றன. இவை மரம் அல்லது தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகளுடன் சேர்த்தே எப்போதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றை உபயோகிப்ப தால் துவக்க வகை காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் பயன் தரும் காலம் கணிசமான அளவு கூடுகிறது.

கம்பளி கொண்ட கண்ணுடி நுண்ணிழை இடையீட்டுப் பிரிவுகள் மெல்லிய தகடுகளாகத் தயாரிக்கப்பட்டு மாவுப் பொருள் (starch) அல்லது செயற்கை ஒட்டுப் பிசின் (synthetic resin binder) கொண்டு ஒட்டி வைக்கப்படுகின்றன.

ப்ளாஸ்டிபோர் (Plastipor)

இந்த இடையீட்டுப் பிரிவு நுண்துளைகளில் உள்ள மின்பகு திரவத்திற்கு மிகக் குறைந்த தடையைத் தருகின்றன. இவற்றில் உள்ள வளைந்த நுண்துளைகள் காரீய "டென்ட்ரைடீஸ்" (lead dendrites) மரம்போல் உருவாவதைத் தடுக்கின்றன.

வி. ஈ. வோய்ட்சிகோவிட்ச் (V.E. Voitsekhovich) குறிப்பிட்ட இந்த இடையீட்டுப் பிரிவுகள் வினைல் பர்குளோரைடு, ரெஸின், அசிடோன், சோடா ஆகியவற்ருல் செய்யப்படுகின்றன. சோடா நுண்துளைகள் உண்டாக்க உதவுகிறது. இடையீட்டுப் பிரிவுகள் தயாராகும்போது சோடா நுண்துளைகளிலிருந்து கழுவி விடப்படு கின்றது. சோடாவின் அளவை மாற்றி, இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் உள்ள நுண்துளைகளையும், அவற்றின் பரிமாணத்தையும் கட்டுப் படுத்த முடிகிறது. கிடைக்கும் நல்ல இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் இது ஒன்ருகும்.

ஆஸ்போபோர்டு (Asboboard)

கல்நார் அட்டைப் பலகை (asbestos cardboard) என்பது சுருக்கமாக ஆஸ்போபோர்டு எனப்படுகிறது. இது தரத்தில் குறைந்த, மலிவான இடையீட்டுப் பிரிவு.

மர இடையீட்டுப் பிரிவுகளுக்குப் பதிலாக உபயோகிக்க இவ்வகை, ப்பி. பி. ஷிவோடின்ஸ்கி(P. B. Zhivotinsky)யால் தயாரிக்கப்பட்டது. தயாரிப்பதில் உள்ள எளிமையின் காரணத்தாலும், இதற்குத் தேவையான பொருள்கள் எப்போதும் தயாராக இருப்பதாலும், உலர்ந்த நிலையில் மின்னூட்டமுற்ற மின்கலன்களில் உபயோகிக்கப்படலாம். மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள்போல் இவையும் கந்தக அமிலத்தால் சிதைவுறுகின்றன. மிப்பிளாஸ்ட், பிளாஸ்டிபோர், அல்லது மீஃபோர் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட மின்கலன்களைவிட ஆஸ்போபோர்டு இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட மின்கலன்கள் குறைந்த பயன்தரும் காலம் கொண்டவையாகும்.

3. மின்கல அடுக்குகளின் காப்பும், இயக்கமும்

எல்லா மின்கல அடுக்குகளின் பயன்தரும் காலமும், தடங்கலில்லாத இயக்கமும், அவற்றை இயக்கவேண்டிய விதிமுறைகளைக் கடைப்பிடிப்பதிலும், அவற்றை முறையாகக் கவனிப்பதிலும், சரியான காலங்களில் பரிசோதனை செய்வதிலும், எல்லாவித சிக்கல்களை நீக்குவதிலும் மிக அதிகமாகச் சார்ந்துள்ளன.

மின்கல அடுக்குகளின் கவனிப்பு, இயக்கம் இரண்டிற்கும் சொல்லப்பட்டுள்ள விதிகள், முக்கியமாக, பின்வருவனவற்றைக் குறிப்பிடுகின்றன: சரியான வீதத்தில் மின்கல அடுக்குகள் மின்னூட்டத்தையும் மின்னிறக்கத்தையும் பெறுதல், மின்பகு திரவம் தேவையான அடர்த்தியில் வைக்கப்படுதல், திரவம் சுத்தமாக வைக்கப்படுதல், மின்கல அடுக்குகள் சுத்தமாக வைக்கப்படுதல்.

17. காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் கவனிப்பிற்கான பொது விதிகள்

எதிர் மின்னேற்றம் (reduction) செய்யமுடியாத காரீய சல்ஃபேட் உருவாகி, மின்கல அடுக்குகள் பழுதடையாமலிருப்பதைத் தவிர்க்க கீழ்கண்ட விதிகளைக் கவனமாகக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும் :

(1) தட்டுகளுக்கு மேல் 10 முதல் 15 மி.மீ. உயரம் வரை மின்பகு திரவம் நிற்கும்படி வை. முறையாக அத்திரவத்தின் அடர்த்தியைச் சோதிக்கவும்.

(2) மின்வாய் கோடி முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தம் 1·7 வோல்ட்டுக்குக் குறைய ஒருபோதும் அனுமதிக்கக் கூடாது.

(3) மின்கல அடுக்குகளை, அவற்றிற்கென வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குத்திறனின் முழு அளவிற்கு எப்போதும் மின்னூட்டம் செய்.

(4) மின்கல அடுக்குகளுக்குச் செய்யவேண்டிய மறு மின்னூட்டத்தை முறையாகச் செய்.

(5) மின்கல அடுக்குகள், பாதி அல்லது முழு மின்னிறக்கம் நடந்த நிலையில் இருக்கும்படி ஒருபோதும்விடக் கூடாது.

கடைகளில் விற்கப்படும் கந்தக அமிலமும், சுத்தமான நீரும் மின்வாய்த் தட்டுகளை அழித்துவிடும் என்பதால் இவை இரண்டையும் உபயோகிக்க ஒருபோதும் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை. மின்பகு திரவம் அசுத்தமாகும்போது, அந்நிய, வேண்டாப் பொருள்கள் தட்டுகளுக்கு இடையே வந்துவிடலாம். மின்வாய்த் தட்டுகளிலிருந்து ஊக்கப் பொருள்கள் உதிரும்போதும் இம்மாதிரி ஏற்படலாம். பலதரப்பட்ட வண்டல்கள், அதிகமான அளவில் மின்கலனின் அடிப்பாகத்தில் குவியலாம். இதன் காரணமாகத் தட்டுகளுக்கிடையே குறுக்குச் சுற்று (short circuit) நடைபெறுகிறது. இது மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைக் குறைக்கிறது. மேலும் மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தத்தையும் குறைக்கிறது. மின்பகு திரவத்தில் அசுத்தமிருப்பது தெரிந்ததும், மின்பகு திரவம், ஒவ்வொரு மின்கலனிலிருந்தும் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. இந்த மின்கலன்கள், காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரால் நிரப்பி, 2 அல்லது 3 மணி நேரம் விட்டுவைக்கப்படுகிறது. மின்கலன்களைக் கழுவி, வெளிவரும் நீர் சுத்தமாக வெளிவரும்வரை, அவை காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரால் கழுவப்படும். இதற்குப்பின், மின்கலன் மின்பகு திரவத்தால் மறுமுறை நிரப்பப்பட்டு, மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது.

வழக்கமான மின்னோட்டத்தில் மின்கலன்களை அதிக நேரம் மின்னூட்டம் நடைபெறச் செய்வதும், மிக அதிக மின்னோட்டத்தில் குறைந்த நேரம் மின்னூட்டம் நடைபெறச் செய்வதும், மின்கல அடுக்குகளுக்குச் சம அளவில் ஆபத்தைத் தரும். அபரிமிதமான, நீண்ட நேர மின்னூட்டத்தால், மின்கலன்களின் அடியில் ஏராளமான வண்டல் படிகிறது. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மேல் ஓரங்களில் பாசிபோல் கடற்பஞ்சு போன்ற காரீயம் வளர்கிறது. மின்வாய்த் தட்டுகள் கூனுகின்றன. அவற்றின் (முக்கியமாக நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின்) உழைப்புக் காலம் குறைக்கப்படுகிறது.

அதிகமான மின்னேட்டத்துடன் கூடிய மிக நீண்ட நேர அதி மின்னூட்டம் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களைச் சிதைவுற வழிவகுக்கிறது. இதனுல் மின்கலன்கள் அவற்றின் மின் தேக்குத்திறனை இழக்க எடுத்துக்கொள்ளும் வழக்கமான கால அளவுக்கு முன்பே தங்கள் மின் தேக்குத் திறனை இழந்துவிடுகின்றன.

மின்பகு திரவத்தின், மிதமிஞ்சிய அடர்த்தி, "கிரிடு"களை அரிக்கவும், மின்கல அடுக்குகளின் உழைக்கும் காலத்தைக் குறைக்கவும், அவற்றின் இயக்கத்தின் தன்மையைக் குறைக்கவும் செய்கிறது. குறைந்த வெப்பநிலைகளில் அதிக அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்துடன் மின்கல அடுக்குகளை இயக்குவது தகுந்த தாகும். இதற்குக் காரணம் அதிக அடர்த்திகொண்ட மின்பகு திரவம் இதைவிடக் குறைந்த வெப்பநிலையில் உறைவதுதான்.

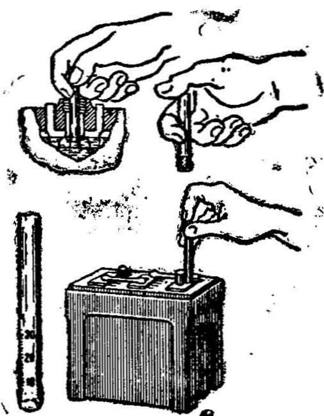
18. மின்பகு திரவத்தால் துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளை நிரப்புதல்

துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகள் உபயோகப்படுத்தப் படும் மண்டலங்களின் தட்பவெட்பநிலை, மின்கலன்களில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ள இடையீட்டுப் பிரிவுகளின் வகை ஆகிய இரண்டிற்கும் தக்கபடி வெவ்வேறு அடர்த்தி கொண்ட மின்பகு திரவத்தால், இந்த மின்கல அடுக்குகள் நிரப்பப்படு கின்றன (அட்டவணை 34).

அட்டவணை 35-ல் பல்வேறு துவக்க வகை மின்கல அடுக்கு களுக்குத் தேவையான மின்பகு திரவத்தின் சுமாரான அளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

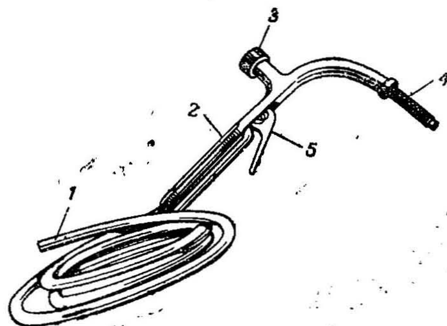
மின்கல அடுக்குகளை நிரப்ப ஊற்றப்படும் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 25° செ.-ஐவிட அதிகமாக இருக்கக் கூடாது. பாது காப்பிற்காக வைக்கப்பட்டுள்ள வினைல் குளோரைடு (vinyl chloride) திரையின் மேல் மட்டத்திற்கு மேலாக 10 முதல் 15 மி.மீ. உயரத்திற்கு மின்பகு திரவத்தின் மேல் மட்டம் இருக்க வேண்டும் (படம் 42). விசேஷமான "வால்வு" (valve) கொண்ட இரப்பர் குழாய் உதவியுடன் மின்பகு திரவத்தை மின்கலன்களில் ஊற்றுவது சௌகரியமானது (படம் 43).

இந்த வால்வினுள் ஒரு இரப்பர் குழாய் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. வினைல் பிளாஸ்டிக்காலான ஊற்றும் நுனிக்குழலுடன் அந்த இரப்பர் குழாயின் ஒரு முனையும், அடுத்த முனை மின்பகு திரவம் உள்ள ஒரே இடத்தில் நிலையாக இருக்கும் அல்லது எடுத்துச் செல்லக்கூடிய பாத்திரத்துடன் நன்கு இணைக்கப்



படம் 42

மின்பகு திரவத்தின் மேல் மட்டத்தைச் சரிபார்த்தல்



படம் 43

மின்பகு திரவத்தை நிரப்பப் பயன்படும் குழாயும் வால்வும்

1. இரப்பர் குழாய்; 2. வால்வு; 3. 'ஸிக்னல்' விளக்கு (signal lamp); 4. PVC நுனிக் குழல்; 5. முன்னிருந்த நிலைக்குக் கொண்டுவரும் விற்சுருள் கொண்ட கைப்பிடி (handle with return spring)

பட்டுள்ளது. இந்த வால்வினில் உள்ள திருகு கொண்ட கைப்பிடியை ஒரு விற்சுருள் அழுத்திக் கொண்டுள்ளது. கைப்பிடியின் வெளியே தெரியும் முனை அழுத்தப்படாத நிலையிலிருக்கும் போது அதன் மறு முனை இரப்பர் குழாயை வால்வின் உடலோடு நன்ருக நெருக்கி, மின்பகு திரவம் மின்கலன்களின் உள் செல்லாத படி செய்கிறது.

மின்கலனிலுள்ள மின்பகு திரவத்தின் மட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த வால்வில் ஒரு குறிகாட்டும் (signal) கருவி இருக்கிறது. பாதுகாப்பிற்காக உள்ள திரையின் மேல் மட்டத்திற்கு மேல் 15 மி. மீ. உயரத்திற்கு அதிகமாக மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் உயரும்போது குறிகாட்டும் மின் விளக்கு எரிகிறது. உடனே மின்பகு திரவத்தின் ஓட்டம் நிறுத்தப்படுகிறது.

அட்டவணை 34

மின்பகு திரவத்தின் தேவைப்படும் அடர்த்தி பருவ காலத்தையும், மண்டலங்களின் தட்ப வெட்பநிலையையும் சார்ந்திருத்தல்

மண்டலத்தின் தட்பவெட்ப நிலை (climatic region)	பருவ காலம்	15° செ.க்குச் சரிசெய்யப்பட்ட மின்பகுதிரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.			
		முதல் மின்னூட்டத்திற்கு முன் வைக்கப்படவேண்டியது			முதல் மின்னூட்ட இறுதியில் ஊற்றப்படவேண்டியது
		மரத்தாலான இடையீட்டுப்பிரிவுகள் அல்லது மர சம்பந்தப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குகள்	மீட்போர், மீப்பிளாஸ்ட், ஆஸ்போர்டு இடையீட்டுப் பிரிவுகள் அல்லது இவை சம்பந்தப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குகள்		
		மின்னூட்டம் செய்யப்படாத (non-charged)	மின்னூட்டம் செய்யப்படாத (non-charged)	முன்னதாக மின்னூட்டமான (dry-charged)	
1. ஐரோப்பிய கண்டத்தின் தட்பவெட்ப நிலையுடைய மண்டலமும், −40° செ.க்குக் குறைந்த குளிர்கால வெப்பநிலை	குளிர் காலம்	1340	1280	1310	1310
	கோடை	1300	1240	1270	1270
2. −40° செ.க்குக் குறைந்த குளிர் கால வெப்பநிலையுடைய வடக்கு மண்டலங்கள்	வருடமுழுவதும்	1310	1250	1290	1290
3. −30°செ. வரைசெல்லும் குளிர்கால வெப்பநிலையுள்ள மத்திய மண்டலங்கள்	வருடமுழுவதும்	1300	1240	1270	1270
4. தெற்கு மண்டலங்கள்	வருடமுழுவதும்	1280	1220	1250	1250

எல்லா மின்கலன்களும், மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டதும் அவற்றின் வெளிப்புறம் முழுவதும் சுத்தமான, துடைப்புப் பொருளால் (waste) ஈரமில்லாமல் துடைக்கப்படுகிறது.

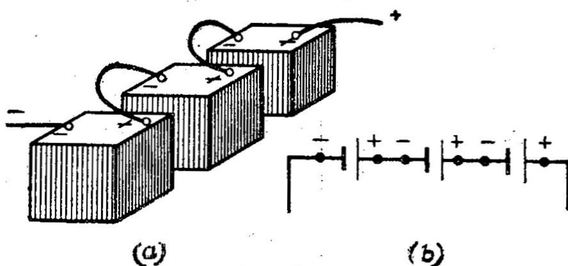
அட்டவணை 35
துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளை நிரப்பத் தேவையான மின்பகு திரவத்தின் அளவு

மின்கல அடுக்கு வகை	ஒரு மின்கல அடுக்கிற்குத் தேவையான மின்பகு திரவம் (லிட்டர்)	மின்கல அடுக்கு வகை	ஒரு மின்கல அடுக்கிற்குத் தேவையான மின்பகு திரவம் (லிட்டர்)
3ST-60	2·2	6ST-42	3·0
3ST-70	2·5	6ST-54	3·8
3ST-84	2·7	6ST-68	5·0
3ST-98	3·5	6ST-128	7·2
3ST-135	4·8		

19. துவக்க வகை காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்தல்

மின்னூட்டம் செய்வதற்கு மின்கல அடுக்குகளைத் தயாரித்தல் : மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்வதற்குக் கீழ்கண்ட வழிமுறை கடைப்பிடிக்கப்படுகிறது.

மின்கல அடுக்குகள் ஈரமில்லாமல் துடைக்கப்படுகின்றன. கோடி மின்வாய் முனைக் கம்பங்களிலும் "கேபிள்" (cable) இணைப்புகளிலும் ஆக்ஸைடுகளில்லாமல் துடைக்கப்படுகின்றன. மின்கலனின் மூடிகளிலுள்ள செருகிகள் நீக்கப்படுகின்றன.



படம் 44
மின்கலன்களின் தொடர் இணைப்பு

மின்வாய் கோடி முனைகளுக்கும், மூடிக்கும் பாதுகாப்பிற்காக மூடிகள் (ஏதாவது) இருக்குமானால் அவைகள் நீக்கப்படுகின்றன.

மின்கலன்களில், மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் சோதிக்கப்படுகிறது. ஒருக்கால் திரவ மட்டத்தின் உயரம் குறைவாக இருக்குமானால், காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கப்பட்டு திரவ மட்டம் தேவையான உயரத்திற்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. மின்கலனில் மின்பகு திரவம் ஊற்றி வைக்கப்பட்டுள்ள துவாரத்தை மூடியுள்ள செருகியின் அடியிலுள்ள அடைப்பு (seal) செய்யும் வளையங்களும் (washers), துளைகளிலுள்ள "துளை" குழாய்களும் நீக்கப்படுகின்றன.

சூடேற்றப்பட்ட குத்தூசி(awl)யை "வென்ட்" துவாரங்களில் 3 மி.மீ. ஆழத்திற்குச் செலுத்தி, அத் துவாரங்கள் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன.

மின்கல அடுக்குகள், மின்னூட்டம் நடைபெறுமிடத்தில் அடுக்கு மாடத்தில் (rack) வைக்கப்பட்டு. பக்க இணைப்பாகவோ, தொடர் இணைப்பாகவோ மின்னூட்டம் செய்யப்படும் வழிக்குத் தக்கவாறு சேர்க்கப்படுகின்றன.

மின்கலன்களின் தொடர் இணைப்பு (நேர்திசை மின்னோட்டம் தரும் வேறு மூலங்களுடன்) இந்த (தொடர்) இணைப்பில் ஒரு மின்கலனின் எதிர் மின்வாய் முனை அடுத்த மின்கலனின் நேர் மின்வாய் முனையுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இது தொடரப்படுகிறது [படம் 44(a)].

இந்த வித இணைப்பு மின் சுற்று படத்தில் வசதியாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது[படம் 44(b)]. எதிர் மின்வாய் தடித்த, சிறிய கோட்டினாலும், நேர் மின்வாய் மெல்லிய (நீண்ட) கோட்டினாலும் படத்தில் குறிக்கப்படுகின்றன.

மின்கலன்கள் தொடர் இணைப்பில் உள்ளபோது, மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்குவிசை, எல்லா மின்கலன்களின் மின் இயக்குவிசைகளின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமம்.

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n$$

இங்கு E — மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்குவிசை, $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$ - தனிப்பட்ட மின்கலன்களின் மின் இயக்குவிசைகள்.

ஒவ்வொரு மின்கலனுக்கும், அக மின்தடை (internal resistance) இருப்பதால், மின்கல அடுக்கின் மொத்த அக மின் தடை, எல்லா மின்கலன்களின் அக மின்தடையின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமம்.

$$r_0 = r_1 + r_2 + r_3 + \ldots + r_n$$

இங்கு r_0—மின்கல அடுக்கின் மொத்தஅக மின்தடை; $r_1, r_2, r_3, \ldots$ r_n—தனிப்பட்ட மின்கலன்களின் அக மின்தடைகள்.

தொடர் இணைப்பில் உள்ள மின்கலன்களைக் கொண்ட ஒரு மின்கல அடுக்கு புறமின் தடை(external resistance) r-உடன் இணைக்கப்பட்டால் அந்த மின்சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம்

$$I = \frac{E}{r_0 + r}$$

இங்கு E — மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்குவிசை
r_0 — மின்கல அடுக்கின் அக மின்தடை
r — மின் சுற்றிலுள்ள புற மின்தடை.

உதாரணம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்கல அடுக்கின் மூன்று மின்கலன் களின் மின் இயக்குவிசை $E_1 = 1{\cdot}5$ வோ.; $E_2 = 1{\cdot}3$ வோ.; $E_3 = 1{\cdot}25$ வோ. அவற்றின் அக மின்தடை $r_1 = 0{\cdot}2$ ஓம், $r_2 = 0{\cdot}3$ ஓம், $r_3 = 0{\cdot}1$ ஓம். புற மின்தடை $r = 4{\cdot}4$ஓம் உடன் மின்கல அடுக்கைத் தொடர்பாக இணைக்கும்போது, அந்த மின் சுற்றிலுள்ள மின்னோட்டத்தைக் கணக்கிடு.

மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்கு விசை

$$E = E_1 + E_2 + E_3$$
$$= 1{\cdot}5 + 1{\cdot}3 + 1{\cdot}2$$
$$= 4 \text{ வோ.}$$

மின்கல அடுக்கின் அக மின்தடை

$$r_0 = 0{\cdot}2 + 0{\cdot}3 + 0{\cdot}1 \text{ ஓம்}$$
$$= 0{\cdot}6 \text{ ஓம்}$$

∴ சுற்றிலுள்ள மின்னோட்டம்

$$I = \frac{E}{r_0 + r}$$
$$= \frac{4 \text{ (வோ.)}}{(0{\cdot}6 + 4{\cdot}4) \text{ (ஓம்)}}$$

உதாரணம்

ஒவ்வொரு மின்கலனின் அக மின்தடை 0·2 ஓம் கொண்ட நான்கு ஒத்த மின்கலன்கள் தொடர் இணைப்பிலுள்ளது; மொத்த மின் இயக்குவிசையைக் கணக்கிடு. மின்சுற்றில் உள்ள புற மின் தடை 3 ஓம் என்பதும் மின்சுற்றுக்குக் கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தம் 4·42 வோ. என்பதும் அறிக.

ஓமின் விதிப்படி புற மின் சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டம்

$$I = \frac{u}{r}$$

$$= \frac{4{\cdot}42(\text{வோ.})}{3\ (\text{ஓ})}$$

$$= 1{\cdot}475 \text{ ஆ.}$$

4 மின்கலன்களின் மொத்த அக மின்தடை

$$r_0 = r_1 + r_2 + r_3 + r_4$$

$$= 0{\cdot}2 \times 4 \text{ ஓ.}$$

$$= 0{\cdot}8 \text{ ஓ.}$$

அக மின்தடையில் ஏற்படும் மின்னழுத்த குறைவு

$$u_0 = Ir_0$$

$$= 1{\cdot}475\ (\text{ஆ}) \times 0{\cdot}8\ (\text{ஓ})$$

$$= 1{\cdot}18\ (\text{வோ.})$$

புற மின் சுற்றுக்குத் தரப்படும் மின்னழுத்தம், அக மின்னழுத்தக் குறைவு ஆகிய இரண்டின் கூட்டுத் தொகையே, மின்னோட்டம் தரும் மூலத்தின் (source) மொத்த மின் இயக்குவிசையாகும்.

மொத்த மின் இயக்குவிசை

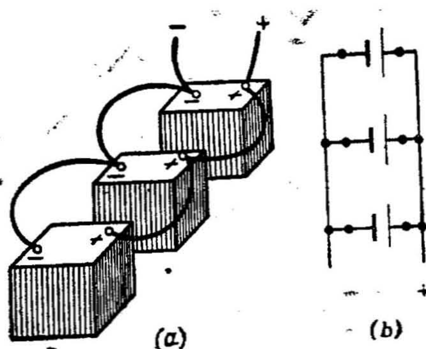
$$E = u + u_0$$

$$= (4{\cdot}42 + 1{\cdot}18) \text{ வோ.}$$

$$= 5{\cdot}6 \text{ வோ.}$$

(மின்கலன்களின் மின் இயக்குவிசை சம மதிப்பு உடையதாகக் கொண்டால்) ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின் இயக்குவிசை $= \frac{5{\cdot}6}{4} = 1{\cdot}4$ வோ.

எங்கெங்கு மின் சுற்றில் மின்னோட்டம் நடைபெற ஒரு மின் கலத்தின் மின் இயக்குவிசை போதவில்லையோ அங்கெல்லாம் மின்கலன்களின் தொடர் இணைப்பு கையாளப்படுகிறது. உதாரணமாக திறன் நிலையங்களில் (power stations) கட்டுப் படுத்தும் சுற்றுக்கும், "ஸிக்னல்" சுற்றுக்கும், 120 —220 வோ. நேர் திசை மின்னோட்டம் (D. C.) தேவைப்படுகிறது; ஆகையால் திறன் நிலைய மின்கல அடுக்கில் பல காரீய-அமில மின்கலன்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும்.



படம் 45

மின்கலன்களின் பக்க இணைப்பு

மின்கலன்களின் பக்க இணைப்பு: இதில் எல்லா மின்கலன்களின் நேர் மின்வாய்களும் ஒன்ருக இணைக்கப்பட்டு அது மின்கல அடுக்கின் பொது நேர் மின்வாயாகிறது. இவ்வாறே எல்லா மின் கலன்களின் எதிர் மின் வாய்களும் ஒன்ருக இணைக்கப்பட்டு அது மின்கல அடுக்கின் பொது எதிர் மின்வாயா கிறது [படம் 45 (a)]. இத்தகைய இணைப்பு மின் சுற்று படம் 45(b)-ல் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

வெவ்வேறு மின் இயக்குவிசையுடைய பல மின்கலன்களைப் பக்க இணைப்பாகச் சேர்த்தால், எந்த மின்கலனின் மின் இயக்கு விசை பெரியதாக உள்ளதோ அந்த மின்கலன், புற மின் சுற்றில் மின்னோட்டம் செலுத்துவதுமட்டுமின்றி ஏனைய மின்கலன் களிலும் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும். இதனல் ஆற்றல் (energy) விரயமாகிறது; ஆகையால் பக்க இணைப்பிற்கு முக்கிய மான தேவை எல்லா மின்கலன்களும் சம மின் இயக்குவிசை உடையனவாக இருக்கவேண்டும். பக்க இணைப்பிலுள்ள மின் கலன்களில் ஓடும் மின்னோட்டங்கள் சமமாக இருக்க, மின்கலன் களின் மின் இயக்குவிசைகள் மட்டும் சமமாக இருப்பது போதாது; அவற்றின் அக மின்தடையும் சம மதிப்பு உடையன வாக இருக்கவேண்டும்.

பக்க இணைப்பில் உள்ள பல மின்கலன்களின் தட்டுகளின் பரப்பிற்குச் சமமான பரப்புடைய தட்டுகள்கொண்ட ஒரு மின் கலத்தின் மின் இயக்குவிசை பல மின்கலன்களைப் பக்க இணைப் பாகக் கொண்ட மின்கல அடுக்கின் மொத்த மின் இயக்கு விசைக்குச் சமமாக இருக்கும்; ஆகையால் பல மின்கலன்களைப் பக்க இணைப்பாகக் கொண்ட மின்கல அடுக்கின் மொத்த மின் இயக்குவிசை எப்போதும், ஒரு மின்கலனின் மின் இயக்கு விசைக்குச் சமம்.

$$E = E_1 = E_2 = E_3$$

பக்க இணைப்பிலுள்ள எல்லா மின்கலன்களின் அக மின்தடை களும் சம மதிப்பு உடையதாக இருக்குமானுல், பல சம மதிப்பு உடைய தடைகளை பக்க இணைப்பாக உள்ள சுற்றில், அவற்றின் சம மின்தடை (equivalent resistance) $r_0 = \frac{r_1}{n}$ ஆகும்.

இங்கு r_1 = ஒரு மின்கலனின் அக மின்தடை

n = பக்க இணைப்பில் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கை.

மின்கலன்களைப் பக்க இணைப்பாகக்கொண்ட மின்கல அடுக்கு, புற மின்தடை r கொண்ட மின் சுற்றில் இணைக்கப்படும்போது, மின் சுற்றிலுள்ள மின்னேட்டம்

$$I = \frac{E}{r_0 + r} \text{ ஆகும்.}$$

ஒரு மின் சுற்றுக்கு மின்கல அடுக்கிலிருந்து தரப்படும் மின் னேட்டம் அதிகப்படுத்த வேண்டியபோதெல்லாம், மின்கலன் களின் பக்க இணைப்பு கைக்கொள்ளப்படுகிறது.

உதாரணம்

மின் இயக்குவிசை $E = 2$ வோ., அக மின்தடை $r_1 = 0{\cdot}6$ ஓமும் கொண்ட 3 கலன்கள் பக்க இணைப்பாகக்கொண்ட ஒரு மின்கல அடுக்கு, புற மின்தடை $r = 3$ ஓம் கொண்ட மின் சுற்றி லிருந்தால், அச்சுற்றில் நடைபெறும் மின்னேட்டத்தைக் காண்க.

மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்குவிசை

$$E = E_1 = E_2 = E_3 = 2 \text{ வோ.}$$

மின்கல அடுக்கின் அக மின்தடை

$$r_0 = \frac{r}{n}$$

$$= \frac{0{\cdot}6\ (\text{ஓ})}{3}$$

$$= 0{\cdot}2\ \text{ஓம்}$$

மின் சுற்றிலுள்ள மின்னோட்டம்

$$I = \frac{E}{r_0 + r}$$

$$= \frac{2\ (\text{வோ.})}{(0{\cdot}2+3)\ (\text{ஓ})}$$

$$= 0{\cdot}625\ \text{ஆ.}$$

உதாரணம்

5 மின்கலன்களைப் பக்க இணைப்பாகக்கொண்ட ஒரு மின்கல அடுக்கு, 2·4 ஓ. புற மின்தடை கொண்ட மின் சுற்றிற்கு 1·44 வோ. மின்னழுத்தத்தையும், தன்னகத்தே நடைபெறும் அக மின்னழுத்தக் குறைவுக்கு 0.06 வோ-ஐயும் தருமானால், ஒரு மின்கலனின் மின் இயக்குவிசையையும், அக மின்தடையையும் கணக்கிடுக.

ஓமின் விதிப்படி புற மின் சுற்றில் நடைபெறும் மின்னோட்டம்

$$I = \frac{u}{r}$$

$$= \frac{1{\cdot}44\ (\text{வோ.})}{2{\cdot}4\ (\text{ஓ})}$$

$$= 0.6\ \text{ஆ.}$$

ஓமின் விதிப்படி மின்கல அடுக்கின் அக மின்தடை

$$r_0 = \frac{E-u}{I}$$

$$= \frac{u_0}{I}$$

$$= \frac{0{\cdot}06\ (\text{வோ.})}{0{\cdot}6\ (\text{ஆ})} = 0{\cdot}1\ \text{ஓ.}$$

ஒரு மின்கலனின் அக மின்தடை $r = nr_0$

$$= 0{\cdot}1\ (\text{ஓ}) \times 5$$
$$= 0{\cdot}5\ \text{ஓ}$$

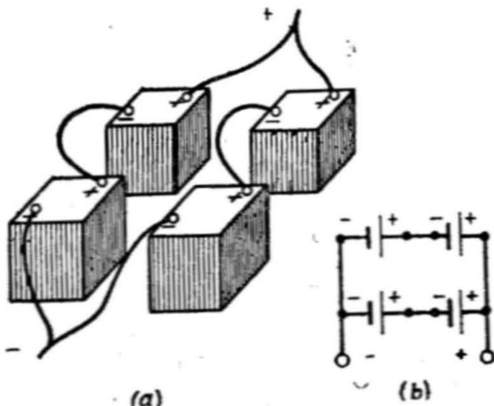
மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்குவிசை

$$E = u + u_0$$
$$= (1{\cdot}44 + 0{\cdot}06)\ \text{வோ.}$$
$$= 1{\cdot}5\ \text{வோ,}$$

எனவே, ஒரு மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்குவிசை

$$E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = E_5 = E = 1{\cdot}5\ \text{வோ.}$$

தொடர்-பக்க இணைப்பு: பல மின்கலன்களைத் தொடராக இணைத்தத் தொகுதிகள் பல, பக்க இணைப்பில் உள்ள அமைப்பு தொடர்-பக்க இணைப்பாகும் [படம் 46(a)].



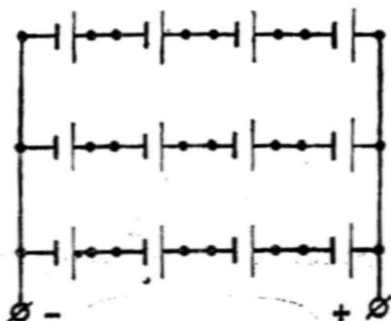
படம் 46

தொடர்-பக்க இணைப்பில் மின்கலன்கள்

இந்த அமைப்பின் மின்சுற்று படம் (b)-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

உதாரணம்:

படம் 47-ல், நான்கு மின்கலன்கள் தொடராக இணைக்கப் பட்ட மூன்று தொகுதிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளன. ஒரு மின்



படம் 47

4 மின்கலன்களைத் தொடராகக் கொண்ட 3 தொகுதிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளன.

கலனின் மின் இயக்குவிசையும் அக மின்தடையும் முறையே 1·4 வோ., 0·3 ஓ ஆனால், ஒரு தொகுதியின் மின் இயக்குவிசை,

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$$
$$= 1 \cdot 4 \text{ (வோ.)} \times 4$$
$$= 5 \cdot 6 \text{ வோ.}$$

ஒரு தொகுதியின் அக மின்தடை

$$r_{0\text{தொ}} = r_1 + r_2 + r_3 + r_4.$$
$$= 0 \cdot 3 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 3 \text{ (ஓம்)}$$
$$= 1 \cdot 2 \text{ ஓம்.}$$

மின்கல அடுக்கின் அக மின்தடை

$$r_0 = \frac{r_{0\text{தொ}}}{n} = \frac{1 \cdot 2 \text{ (ஓம்)}}{3} = 0 \cdot 4 \text{ ஓம்}$$

3·9 ஓம். புற மின்தடை கொண்ட மின் சுற்றில் இந்த மின்கல அடுக்கு தரும் மின்னோட்டம்

$$I = \frac{E}{r_0 + r}$$
$$= \frac{5 \cdot 6 \text{ (வோ)}}{(0 \cdot 4 + 3 \cdot 9) \text{ ஓ.}} = 1 \cdot 3 \text{ ஆ.}$$

மின்னூட்டத்திற்குத் தேவையான மின்னோட்டத்தைத் தரும் மூலத்தின் நேர் மின்வாய் முனையுடன், மின்கல அடுக்கின் நேர் மின்வாய் முனையும், மூலத்தின் எதிர் மின்வாய் முனையுடன், மின் கல அடுக்கின் எதிர் மின்வாயும் இணைக்கப்படுகின்றன.

மின் சுற்றில், மின்கல அடுக்குடன் ஒரு சுமை மின்தடை மாற்றி, தொடராக இணைக்கப்படுகிறது. இதில் உள்ள வழுக்குத் தொடுகை (sliding contact) சுமை மின்தடை மாற்றி உயர்ந்த பட்ச மின்தடை தருமாறு வைக்கப்படுகிறது. மின்னூட்ட மூலத்தில் உள்ள மின்தடை மாற்றியின் உதவியால், ஒரு மின் கலனுக்கு 2·7 வோ. என்ற வீதத்தில், மூலத்தின் மின்னழுத்தம் சரி செய்யப்படுகிறது.

சுமை மின்தடை மாற்றியின் உதவியால் மின்னூட்டத்திற்குத் தேவையான அளவிற்கு மின்னோட்டம் கொண்டுவரப்படலாம்.

குறைகடத்தி (semi-conductor)வகை திருத்தியால் (rectifier) மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டியதிருந்தால், மின்கல அடுக்கு

அல்லது மின்கல அடுக்குகளைத் திருத்தியுடன் இணைக்காமல், திருத்தியை மாறுதிசை மின்னேட்ட மூலத்துடன் இணைக்கக் கூடாது. இந்த நியதி மீறப்பட்டால், திருத்தி பழுதடையலாம்.

மின்கல அடுக்கை மின்னூட்டம் செய்ய, மின்கல அடுக்கின் + குறியிட்ட கோடி மின்வாய் முனை, நேர் திசைமின்னேட்ட மூலத்தின் நேர் மின்வாய் முனையுடனும், — குறியிட்ட கோடி மின் வாய் முனை, நேர் திசை மின்னேட்ட மூலத்தின் எதிர் மின்வாய் முனையுடனும் இணைக்கப்படுதல் வேண்டும். நேர்திசை மின் னேட்ட மூலத்தின் மின்வாய் முனைகள்மீது, நேர், எதிர் மின் வாய்கள் என்பதைக் காட்டும் +, — குறியீடுகள் இல்லாதபோது, இக்குறியீடுகளுடன் உள்ள எளிதில் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய வோல்ட்மீட்டரின் உதவியுடன், நேர், எதிர் மின்வாய் முனைகள் கண்டுபிடிக்கவேண்டியது அவசியம். வோல்ட்மீட்டர் இல்லாத போது கீழ்கண்ட முறைகளில் ஒன்றைக் கையாளலாம்.

(1) நேர்திசை மின்னேட்ட மூலத்தின் இரு மின்வாய் முனை களிலிருந்து வரும் இரு கம்பிகளின் முனைகளை, ஒன்றையொன்று தொடாமல், ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள சிறிது அமிலம் கலந்த நீரில் அமிழ்த்து. எந்தக் கம்பி முனையின் அருகிலிருந்து அதிகமான வாயுக் குமிழிகள் வருகின்றதோ அக் கம்பி எதிர் மின்வாயாகும்.

(2) ஓர் உருளைக்கிழங்கை இரு பகுதிகளாக வெட்டிக் கொள். நேர்திசை மின்னேட்ட மூலத்தின் மின்வாய் முனைகளிலிருந்து வரும் கம்பிகளின் முனைகளை ஆக்ஸைடும், வெள்ளீயமும் (tin) இல்லாதபடி சுத்தம் செய்துவிட்டு, முனைகள் ஒன்றோ டொன்று தொடாமல் சிறிது இடம் விட்டு உருளைக்கிழங்கின் வெட்டுவாயில் சொருகு. எந்தக் கம்பியின் அருகில் கிழங்கின் நிறம் பச்சை நிறமாக மாறுகிறதோ, அக்கம்பி நேர் மின்வாயாகும்.

முன்னதாக மின்னூட்டமான(dry charged)தட்டுகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குகளை இயக்கத்திற்குத் தயாரித்தல்

இத்தகைய மின்கல அடுக்குகளை இயக்கத்திற்குக் கொண்டு வர, அவைகள் தட்பவெட்ப நிலைக்குத் தக்கபடி மின்பகு திரவத் தால் நிரப்பப்பட வேண்டியது அவசியம். அதாவது, அது செயல் பட வேண்டிய வெப்பநிலைக்குத் தக்கபடி அடர்த்தி கொண்ட மின்பகு திரவம் உபயோகப்படுத்தப்பட வேண்டும். (அட்டவணை 34-ஐக் காண்க.)

மின்பகு திரவம், தட்டுகளை நன்கு ஊடுருவி நிரப்புவதற்காக, மின்கல அடுக்குகள் மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட பின் 2 முதல் 3 மணி நேரம் வரை விட்டுவைக்கப்படவேண்டும். இந்தச் செயலால் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறையலாம்.

இதைத் தொடர்ந்து, மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 35°செ.க்கு மேல் அதிகரிக்காமலிருப்பின் மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் செய்யப்படலாம். மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் பெறும் முன் மின்பகு திரவத்தின் மேல் மட்டம் பாதுகாப்புத் திரைக்குமேல் 10 மி.மீ. உயரத்திற்கு இருக்கவேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் மிகக் குறைவாக இருப்பின், இக்குறை நிவர்த்திக்கப்படவேண்டும்.

அட்டவணை 36-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்னோட்டத்தின் படி மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது.

அட்டவணை 36

காரீய்-அமில துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்யத் தேவையான மின்னோட்டம்*

வகை	மின்னோட்டம் (ஆ)		
	முதல் மின்னூட்டம்		பொதுவான மின்னூட்டம்
	மின்னூட்டம் செய்யப் படாத (non-charged)	முன்னதாக மின்னூட்டமான (dry charged)	மின்னூட்டம் செய்யப் படாததும், முன்னதாக மின்னூட்டமானதும்
3ST- 60	3·5	5·0	5·0
3ST- 70	5·0	6·5	6·5
3ST- 84	6·0	8·0	8 0
3ST- 98	6·5	9·0	9·0
3ST-135	7·5	10·0	10·0
6ST- 42	3·5	4·0	4·0
6ST- 54	3 5	5·0	5·0
6ST- 68	4·5	6·0	6·0
6ST-128	7·0	10·0	10·0

* விசேஷ சமயங்களில் முடுக்கப்பட்ட (accelerated) இரு தவணை (two stage) மின்னூட்டம் அனுமதிக்கப்படுகிறது. இதற்கு, முதல் தவணையில் அட்டவணை 36-ல் கொடுக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைப் போல் 1·5 மடங்கு மின்னோட்டத்தில், மின்கலன் 2·4 வோ மின்னழுத்தம் பெறும் வரை மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. இரண்டாவது தவணை மின்னூட்டத்தை ஆரம்பிக்கும் போது, மின்னோட்டம், அட்டவணை 36-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மதிப்பிற்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது.

மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது மின்பகு திரவத்தின் வெப்ப நிலை 45° செ.க்கு மேற்படாமலிருக்கும்படி கவனிப்பது அவசியம். வெப்பநிலை இந்த அளவை மீறிவிட்டால், மின்னூட்டம் நிறுத்தப் பட்டு, மின்பகு திரவம் 30° முதல் 35° செ.க்குக் குளிர அனுமதிக் கப்படவேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியிலிருந்து மின்னூட்டத்தின் முடிவு தீர்மானிக்கப்படுகிறது. 15° செ. வெப்பநிலைக்குச் சரி செய்யப்பட்ட மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அது இருக்க வேண்டிய மதிப்பைவிட ±50க்கு மேற்படாமல் இருந்தால், மின்கல அடுக்கு பூரணமாக மின்னூட்டம் அடைந்ததாகக் கருதப் படுகிறது. ஒரு சில மின்கலன்களில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, அது இருக்க வேண்டிய மதிப்பிலிருந்து 50க்கு மேல் வித்தியாசப் பட்டால், எல்லா மின்கலன்களையும் தொடர்ந்து மின்னூட்டம் செய்யவேண்டியது அவசியம்.

இதனால் மின்னூட்ட முடிவில் ஒரு சில மின்கலன்களில், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மிக அதிகமாக இருக்கலாம். அந்த மின்கலன்களில் காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கப்படவேண்டும்.

மின்னூட்டம் செய்யப்படாத மின்கலன்களைச் செயலாற்றும் நிலைக்குக் கொணர்தல்

மின்னிறக்கமடைந்த தட்டுகளைக்கொண்ட மின்கலனில் உபயோகிக்கவேண்டிய மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, அந்த மின்கலனில் உள்ள இடையீட்டுப் பிரிவு வகைகளையும், அது செயல்படவேண்டிய தட்பவெட்ப நிலைகளையும் பொருத்தது (அட்டவணை 34).

மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட மின்கலன்களில் உள்ள இடையீட்டுப் பிரிவுகளும், மின்வாய்த் தட்டுகளும் இத்திரவத்தால் தெவிட்டிய(saturated) நிலையை அடைவதற்காக 4 முதல் 6 மணி காலத்திற்கு, மின்கலன்கள் விட்டு வைக்கப்படவேண்டும். இக் கால அளவுக்குப்பின், மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 35°செ.க்கு மேற்படாமலும், மின்பகு திரவத்தின் மேல் மட்டம் பாதுகாப்புத் திரைக்குமேல் 10 முதல் 15 மி.மீ. வரையிலும் இருக்குமானல் அட்டவணை 36-ல் உள்ளபடி மின்கலன்கள் மின்னூட்டம் செய்யப்படலாம்.

இந்த அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்னோட்டம், மின்னூட்ட நேரம் 25 முதல் 50 மணி என்ற கால அளவுக்குத் தகுந்தது.

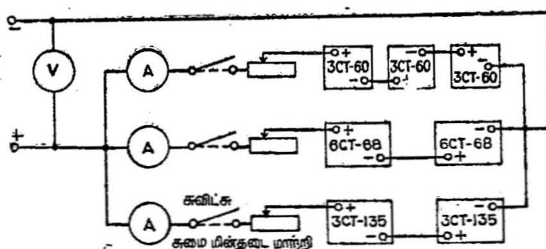
மின்கலன்களில் மின்னூட்டம் பூர்த்தியாகும் சமயத்தில் அதிகமான வாயு வெளியேற்றம் காணப்படவேண்டும். மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி இரண்டும் 3 மணி நேரத்திற்கு மாருமலிருக்கவேண்டும்.

மின்னூட்டம் நடைபெறும் முறைகள்

பொதுவாக இரண்டு முறைகள் உபயோகத்தில் உள்ளன; (1) மாருத மின்னோட்ட மின்னூட்டம், (2) மாருத மின்னழுத்த மின்னூட்டம்.

மாருத மின்னோட்ட மின்னூட்ட முறையில், மின்கல அடுக்குகள் தொடர் இணைப்பில் தொகுதி தொகுதியாக, படம் 48-ல் உள்ளபடி, வைக்கப்பட்டு சுமை மின்தடை மாற்றியின் உதவியுடன் மின்னூட்ட மூலத்தால் மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் எத்துணை மின்கல அடுக்குகள் வைக்கலாம் என்பது மின்னூட்டம் செய்யும் சுற்றின் மின்னழுத்தத்தைப் பொருத்தது. இந்த மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பு ஒரு மின்கலனுக்கு 2·7 வோ. என்ற அளவிற்குக் குறையக் கூடாது.

மின்னூட்ட சுற்றிலுள்ள அதிகப்படியான மின்னழுத்தம் மின்தடை மாற்றியால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது என்ருலும், மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டிய மின்கலன்களின் தொகுப்புகள், சுமை மின் தடைமாற்றியில் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு



படம் 48
மாருத மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்வதற்கான மின் சுற்று

குறைவாக ஆற்றல் எடுத்துக்கொள்ள முடியுமோ அந்த அளவுக்கு இருக்கும்படிச் சேர்க்கப்படவேண்டும். மின்னூட்ட மூலத்தின் மின்னழுத்தத்திற்குத் தகுந்தபடி உயர்ந்தபட்ச மின்கலன்களை மின்னூட்டம் செய்து, மேலே சொல்லப்பட்ட நியதி அனுசரிக்கப்படுகிறது.

சம மின் தேக்குத்திறன் கொண்ட மின்கல அடுக்குகளையே தொகுதிகளுக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்படவேண்டும். மின்கல அடுக்குகளின் மின் தேக்குத்திறன் வெவ்வேருக இருக்குமானல், மின்னூட்டம் செய்வதற்கான மின்னேட்டம் மிகக் குறைந்த மின் தேக்குத்திறன் உள்ள மின்கல அடுக்கிற்குப் போதுமான அளவில் வைக்கப்படவேண்டும். இது மின்னூட்டத்தைத் தாமதப்படுத்தவும் சிக்கலாக்கவும் செய்யும்.

மாருத மின்னேட்டத்தில் மின்னூட்டம் நடைபெற, மின்கல அடுக்குகள் மேலும் மேலும் மின்னூட்டம் பெறும்போது, சுமை மின்தடை மாற்றியின் தடை படிப்படியாகக் குறைக்கப்படவேண்டும்.

$$\text{தேர்ந்தெடுக்கப்படும் தடையின் மதிப்பு } r = \frac{u_1 - u_2}{I_{\text{மின்னூட்டம்}}}$$

இங்கு u_1 = மின்னூட்ட மூலத்தின் இரு முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்தம்.

u_2 = மின்கல அடுக்கின் இரு மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்தம்.

I மின்னூட்டம் = மின்னூட்டத்திற்கான மின்னேட்டம்.

உதராணம்

6ST -128 வகை மின்கல அடுக்குகளில் மின்னழுத்தம், ஒரு மின்கலனுக்கு 2·4 வோ. வரும்வரை முதல் தவணை மின்னூட்டத்தில் 15 முதல் 7 ஆ. வரை மின்னேட்டமிருக்கலாம். மின்கலன், 2·4 வோ. மின்னழுத்தமடைந்தபின் மின்னேட்டம், 7 முதல் 4 ஆ. வரை (இரண்டாவது தவணை) இருக்கும்படி குறைக்கப்படவேண்டும்.

மின்னூட்ட மூலத்தின் மின்னழுத்தம் 120 வோ. ஆக இருந்தால், அதற்குத் தகுந்த மின்தடை மாற்றி எது என்று தீர்மானிப்பது அவசியம். மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டிய ஒரு தொகுதியில் 7 மின்கல அடுக்குகள் எப்போதும் இருக்கும்.

15 ஆ. அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்னேட்டத்தைத் தாங்கும் திறனுடைய, குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புடைய மின்தடை மாற்றிக் கம்பியைத் தேர்ந்தெடுக்கவேண்டும், இல்லாவிடின் மின்தடை மாற்றி அதிகச் சூடாகி, கம்பியை எரித்துவிடும்,

முதல், இரண்டாவது தவணைகளில் மின்னூட்டத்தின்போது தேவைப்படும் தடைகளின் மதிப்பைக் கணக்கிட்ட பிறகே மின்தடை மாற்றியின் தடை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மின்னூட்ட மின் சுற்றில், முதல் தவணையில் இணைக்கவேண்டிய தடையின் மதிப்பை நாம் முதலில் கணக்கிடுவோம். 6STÉ-128 வகை மின்கல அடுக்கில் 6 மின்கலன்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு மின் கலனின் மின்னழுத்தம் 2·0 வோ. என நாம் எடுத்துக்கொள் வோம். மின்கல அடுக்குகளின் மின்னழுத்தம் $u_2=7\times6\times2=$ 84 வோ:

முதல் தவணை மின்னூட்டத்தின்போது மின்னோட்டம் 7 முதல் 15 ஆ. வரை இருக்கலாம்.

$$r_{\text{முதல்நிலை}}=\frac{u_1-u_2}{I}$$

$$=\frac{120-84}{7}\text{ ஓம்}$$

$$=5{\cdot}14\text{ ஓம்}$$

இரண்டாவது தவணை மின்னூட்டத்தின்போது, மின்னழுத் தத்தைக் குறைப்பதற்கு இந்தத் தடை போதுமானதா என்று சோதிப்போம்; அதாவது மின்கலன்களின் மின்னழுத்தம் 2·4 வோ. ஆகும்போது மின்னூட்ட, மின்னோட்டம் குறைக்கப்பட வேண்டும்.

இதற்கு மின்கல அடுக்குகளின் தொகுதியின் இருமுனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தத்தைத் தீர்மானிப்போம்.

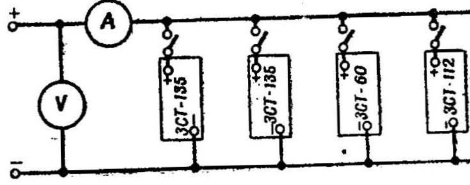
$$u_2=7\times6\times2{\cdot}4=100{\cdot}8\text{ வோ.}$$

இரண்டாவது தவணை மின்னூட்டத்தில் மின்னோட்டம் குறைந்த எல்லையில், அதாவது 4 ஆ. இருக்கும்போது மின்னழுத் தக் குறைவு ஏற்படும் எனக் கருதி, இத்தவணைக்கான தடையைக் கணக்கிடலாம்.

$$r_{\text{இரண்டாவது தவணை}}=\frac{120-100{\cdot}8}{4}=5\text{ ஓம்}$$

இங்கு மின்தடை மாற்றியின் உயர்ந்தபட்ச அளவு, முதல், இரண்டாவது தவணைகளில் மின்னூட்டம் நடைபெறப் போது மானதாக உள்ளது.

மின்கல அடுக்குகளின் மின்னழுத்தம் சம மதிப்புடையதாக இருக்கும்போது (உதாரணமாக 6 அல்லது 12 வோ.) மாருத மின்னழுத்த மின்னூட்டத்தை நிறைவேற்றலாம். இதற்கு மின்னூட்ட மூலத்தின் மின்னழுத்தம் 7·5 அல்லது 15 வோ.-ஆக இருக்கவேண்டும். இந்த மின்கல அடுக்குகள் பக்க இணைப்பு முறையில் மின்னூட்ட மின் சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 49).



படம் 49

மாருத மின்னழுத்த மின்னூட்டத்திற்கான மின் சுற்று.

மாருத மின்னழுத்த மின்னூட்டத்தின் வசதி என்னவெனில் மாறுபட்ட மின் தேக்குத்திறன் கொண்ட மின்கலன்களையும், வெவ்வேறு நிலையில் மின்னிறக்கம் கொண்ட மின்கலன்களையும் மின்னூட்டம் செய்ய முடிகிறது.

மின்னூட்ட ஆரம்பத்தில் மின்கல அடுக்குகளின் மின்னழுத்தத்திற்கும் மின்னூட்ட மூலத்தின் மின்னழுத்தத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசம் மிக அதிகம். ஆகையால் இச்சமயத்தில் மின்னூட்ட மின்னோட்டம், வழக்கமான மதிப்பைவிட 1½ முதல் 2 பங்கு அதிகமாக இருக்கலாம். மின்னூட்டம் நடைபெற, நடைபெற மின் கலஅடுக்கின் மின்னழுத்தம் உயரும். அதே நேரத்தில் மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு குறையும். ஆரம்பத்தில் உள்ள அதிகமான மின்னோட்டம் மிகக் குறைந்த நேரமே நடைபெறுவதால் அது மின்கலன்களுக்குக் கெடுதல் விளைவிக்காது.

மின்னூட்டத்தின் இறுதியில் மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் மின்னூட்டம் வழங்கும் மூலத்தின் மின்னழுத்தத்திற்கு ஏறக்குறையச் சமமாகி விடுவதால் மின்னூட்ட மின்னோட்டம் அநேகமாக பூஜ்யத்தின் அளவுக்குக் குறைந்துவிடுகிறது.

உந்து வண்டிகளில் மின்கல அடுக்குகளுக்கு மின்னூட்டம் அளித்தல்

உந்து வண்டியில் வைக்கப்பட்டுள்ள, ஒவ்வொரு மின்கல அடுக்கிலும் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில், என்ஜின் ஓடிக்

கொண்டிருக்கும்பொழுதெல்லாம்,மின்கல அடுக்கை மின்னூட்டம் செய்யும் மின்னாக்கி(generator)யால் மின்னூட்டம் நடை பெறுகிறது.

இரண்டு வகை மின்னாக்கிகள் பொதுவாக உபயோகத்தில் உள்ளன : மூன்று-தொடுவி (three-brush) வகையும், இரண்டு-தொடுவி (two-brush) வகையுமாகும். மூன்று-தொடுவி மின்னாக் கியில், மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு, தேவையான அள விற்கு, மூன்றாவது தொடுவியை நகர்த்துவதன் மூலம் சரி செய்யப் படுகிறது. மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தை அதிகப்படுத்த வேண்டு மானால் மூன்றாவது தொடுவி. மின்னகம் (armature) சுற்றும் திசையில் நகர்த்தி, பொருத்தப்படுகிறது. மின்னூட்ட மின்னோட் டத்தைக் குறைக்க மூன்றாவது தொடுவி மின்னகம் சுற்றும் திசைக்கு எதிர் திசையில் நகர்த்தி, பொருத்தப்படுகிறது.

எளிமையும், நம்பிக்கையான இயக்கமும் மூன்று தொடுவி மின்னாக்கியின் அனுகூலம் ஆகும். இருந்த போதிலும் இதில் முக்கியமான குறைபாடு ஒன்றுண்டு. இதில் மின்னோட்டத்தின் அளவு மூன்றாவது தொடுவியை நகர்த்துவதால் கட்டுப்படுத்தப் படுவதுதான் அக்குறை. கோடையிலும், குளிர் காலத்திலும், பகலிலும், இரவிலும் மின்கல இயக்கம் மாறுபட்ட சூழ்நிலைகளில் நடைபெறுகின்றது.

குளிர் காலத்தில் விளக்குகள் நீண்ட நேரம் பயன்படுத்தப்படு கின்றன. குளிர்ந்த என்ஜினை குளிர் காலத்தில் துவக்குவதற்கு அதிக ஆற்றல் செலவிடப்படுகிறது. ஆகையால் கோடைக் காலத்தைவிட குளிர் காலத்தில் மின்னூட்ட மின்னோட்டம் அதிக மாக இருக்கவேண்டும். மேலும் 'குளிர்ந்த' என்ஜின் (cold engine)மின்கல அடுக்கினை மின்னூட்டம் செய்ய அதிக நேரத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது. இந்த நேரத்தைக் குறைக்க, அதிகப்படி யான மின்னோட்டம் தேவைப்படுகிறது. மூன்று-தொடுவி மின் னாக்கியை இரவு, பகல் இரண்டிலும் ஒரே அளவுள்ள மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தைத் தரும்படி செய்ய முடியாது.

வழக்கமான மின்னூட்டம் மின்கல அடுக்கில் இரவில் நடை பெற மின்னாக்கியின் மின்னோட்டத்தை அதிகப்படுத்த வேண்டும். பகலில் விளக்குகள் அணைக்கப்பட்டிருப்பதால் மின்னூட்ட மின் னோட்டம் அதிகமாகும். இதனால் மின்கல அடுக்கு தேவைக்கு அதிகமான மின்னோட்டத்தால் மின்னூட்டம் செய்யப்படும். மின்னாக்கியின் 3-வது தொடுவியைப் பகலுக்குத் தகுந்த அளவு

மின்னேட்டத்திற்குச் சரிசெய்து வைக்கப்பட்டால் இரவில் விளக்கு கள் எரியும்போது மின்னூட்ட மின்னேட்டம் (சில நேரங்களில் மின்னிறக்க மின்னேட்டம் நடைபெறுவதைத் தவிர்க்கமுடியாத அளவிற்கு) குறைந்துவிடும். இதனுல், மின்கல அடுக்கு மின் னிறக்கம் அடைய அனுமதிக்கப்படுகிறது.

சிறந்த மின்னூட்டச் சூழ்நிலைகளுக்கு மின்னூட்டமின்னேட்டம் பகலில் குறைந்த அளவிலும், இரவில் கூடுதல் அளவிலும் இருப்ப தற்கு 3ஆவது தொடுவியைச் சரிசெய்வது சிறந்தது. என்ருலும் ஒரு நாளில் இரு முறை இவ்வாறு செய்வது நடைமுறையில் நடக் கக் கூடியதல்ல. ஆகையால் 3ஆவது தொடுவி ஏதோ ஒரு சராசரி நிலையில் வைக்கப்படுகிறது. உந்து வண்டிகள் சீராக உபயோகப்படுத்தப்பட்டால் இரவிலும், பகலிலும் ஓடும் காலங் களின் விகிதம் ஏறக்குறைய ஒரே அளவுடையதாக இருக்கும். இரவில் மின்கல அடுக்கில் அதிகமாக எடுக்கப்படுகிற சக்திக்குச் சமமான ஆற்றலைப் பகலில் மின்னியக்கி, மின்கல அடுக்கிற்குத் தரும்படி 3ஆவது தொடுவியை அமைக்க முடியும்.

உந்து வண்டி ஒரே சீராகப் பயன்படுத்தப்படாவிட்டால் மிகவும் சாதகமான நிலையில் 3ஆவது தொடுவியை மின்னுக்கியில் வைப்பது இயலாது.

மூன்று-தொடுவி, மின்னியக்கியால் மின்கல அடுக்கு மின்னூட் டம் பெறும்போது, ரிலே கட்டுப்படுத்தியுடன் (relay regulator) இயங்கும் மின்னியக்கியால் மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் பெறு வதைவிடச் சிரமமான சூழ்நிலைகளில் மின்கல அடுக்கு இயங்குகிறது.

இரு-தொடுவி மின்னியக்கியுள்ள உந்து வண்டிகளில் மின்னூட்ட மின்னேட்டம் ரிலே கட்டுப்படுத்தியால் தாஞகவே கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

உந்து வண்டிகளில் உள்ள மின் சாதனங்கள் எவ்வாறு பராமரிக்கப்படவேண்டும் என்று தயாரிப்பாளர்கள் கூறியுள் ளார்கள். மின்னியக்கி இயங்கவேண்டிய மின்னழுத்த அளவுகளை அந்தக் குறிப்புக் காட்டுகிறது. மின்கல அடுக்குகளைச் சரியாக மின்னூட்டம் செய்ய, ரிலே கட்டுப்படுத்தி மின்னியக்கியின் மின் னழுத்தத்தைக் குறிப்பிட்ட அளவுகளுக்குள் கட்டுப்படுத்தி வைக்கவேண்டும்.

எதிர் மின்னோட்ட ரிலே(reverse current relay),மின்னழுத்தச் சமப்படுத்தி (voltage regulator), மின்னியக்கியின் மின்னோட்ட மட்டுப்படுத்தி (generator current limiter) ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்தது ரிலே கட்டுப்படுத்தியாகும்.

மின்னகத்தின் வேகம் குறையும்போது, அதாவது மின்னியக்கியின் மின்னழுத்தம் மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தத்தைவிடக் குறையும்போது, காரிலுள்ள மின்னியக்கியை, மின்னூட்ட மின் சுற்றிலிருந்து விடுபட எதிர் மின்னோட்ட ரிலே உதவுகிறது. மின்னியக்கியின் மின்னழுத்தம் குறையும்போது, மின்கல அடுக்கிலிருந்து மின்னியக்கியின் மின்னகத்தில் மின்னோட்டம் அதிகமாக நடந்து மின்னகம் வெகுவாகச் சூடேறுவதையும், அதே நேரத்தில் மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்கம் நடப்பதையும் எதிர் மின்னோட்ட ரிலே தடுத்து, மின்னகத்தையும் மின்கல அடுக்கையும் பாதுகாக்கிறது.

மின்னகத்தின் வேகம் மாறுபடும்போது, மின்னியக்கியின் மின்னழுத்தம் மாறுபடும். இம் மாறுதல் ஏற்படாமல் மின்னழுத்தச் சமப்படுத்தி நிர்வகிக்கிறது.

மின்னியக்கியில், மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தி, மின்னியக்கி மிகையான சுமையை அடைவதிலிருந்து, மின்னோட்ட மட்டுப்படுத்தியால்(current limiter) பாதுகாக்கப்படுகிறது.

உந்து வண்டிகளில் உள்ள மின்னியக்கியுடன் உள்ள ரிலே சமப்படுத்திகள், மின்னழுத்தத்தை 13·6 முதல் 14·8 வோ. இருக்கும்படி பராமரிக்கின்றன.

ரிலே சமப்படுத்திகளுடன் இயங்கும் மின்னியக்கி, உந்து வண்டிகளில் உள்ள மின்கல அடுக்குகள் பெறும் மின்னூட்டச் சூழ்நிலைகளைச் செம்மைப்படுத்துகின்றன. இதனால் மின்கல அடுக்குகளின் உழைப்புக் காலம் நீட்டிக்கப்படுகிறது.

19. மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது மின்கல அடுக்குகளை மேற்பார்வையிடுதல்

அதிக வெப்பநிலையில் மின்வாய்த் தட்டுகள் கூனுதல் ஆகக் கூடிய பயமிருப்பதால், மின்கலனில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை, ஒரு முழு மின்னூட்டச் சுற்றின்போது +40°செ.க்கு அதிகப்படக்கூடாது. ஆகையால் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை கவனமாகக் கண்காணிக்கப்படுகிறது. மின்னூட்டம் இறுதிநிலை

அடையுமுன் வெப்பநிலை அபாயகரமான அளவை நெருங்கும் போது, மின்கல அடுக்குக் குளிரும்வரை ஒன்று மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தைக் குறைக்கவேண்டும் அல்லது மின்னூட்டத்தை நிறுத்தி வைக்கவேண்டும்.

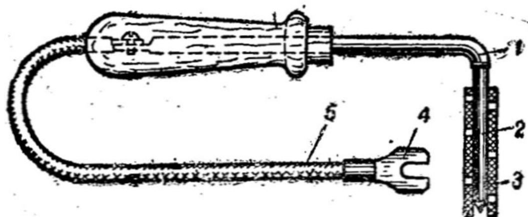
மின்கல அடுக்குகள் உள்ள அறைகளில் உள்ள காற்றுடிகள் மின்னூட்டம் நடைபெறும் நேரங்களில் தொடர்ந்து ஓடிக்கொண்டிருக்க வேண்டும். மின்னூட்டத்தின் இறுதிக் கட்டத்தில் வெளிவரும் அபாயகரமான ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன் வாயுக்களை அந்த இடத்திலிருந்து வெளியேற்ற இது மிக மிக அவசிய மாகும்.

மின்கல அடுக்குகளில் உள்ள எல்லா மின்கலன்களையும், மின்னூட்டம் முடிவுறுவதற்குள் அவசியம் சோதித்து அவற்றில் ஒரே சமயத்தில் வாயுக்கள் ஒரே செறிவுடன்(intensity) வெளியேறுகின்றனவா என்பதை நிச்சயப்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். மின்கல அடுக்குகளில் உள்ள மின்கலன்களின் மின்னழுத்தத்தையும், அவற்றிலுள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியையும் அளவிடுவதும் அவசியமாகும்.

(மின்னூட்டம் பெறுவதில்) பின்தங்கியுள்ள, அல்லது குறுக்குச் சுற்றுள்ள அல்லது பழுதுபட்ட மின்கலன்களைப் பற்றிய விவரம் அவற்றினுடைய (வரிசை) எண்ணுடன் குறிப்புப் புத்தகத்தில் எழுதப்படவேண்டும். மின்கலன் பழுதுபட்டதாக இருந்தால் எத்தகைய பழுது என்றும் எழுதப்படவேண்டும்.

மின்கலன்களுக்குப் பயிற்சி மின்னூட்டங்கள் (training charges) அளிக்கப்படுவதற்கு முன்னும் பின்னும் மின்கலன்களின் மின்னழுத்தங்களும் மின்பகு திரவங்களின் அடர்த்திகளும் அளவிடப் படுகின்றன. கட்டுப்பாட்டு மின்னூட்டம் (control charge) நடைபெறும் காலம் முழுவதும், மின்னழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாறுதல், மின்வாய்களின் மின்னழுத்தங்கள், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி ஆகிய மூன்றையும் முறையாகச் சரிபார்க்கவேண்டும். மின்வாய்களின் மின்னழுத்தங்கள், மின்கலனின் மின்னழுத்தம் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை, அடர்த்தி ஆகியவை 3 அல்லது 4 மணிக்கு ஒரு முறை அளவிடப்படுகின்றன. மின்கலன்களின் மின்னழுத்தம் 2·4 வோ.-ஐ அடைந்ததும் இந்த அளவுகள் ஒன்று முதல் இரண்டு மணிக்கு ஒரு தரம் எடுக்கப்படவேண்டும். தொடர்ச்சியாக மூன்று முறை அளவிடப்பட்ட மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி,மின்கலனின் மின்னழுத்தம் இரண்டும் மாறுமலிருந்தால்

அந்த மின்கலனின் மின்னூட்டம் முடிவுற்றதாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இந்த அளவுகளிலிருந்து, மின்னழுத்தத்திற்கும், மின்னூட்டக்கால அளவிற்கும் உள்ள உறவைக் காட்ட ஒரு வரைபடம் வரையப்படலாம். இதே போல் மின்வாய் மின்னழுத்தங்களுக்கும், மின்னூட்டக் கால அளவிற்கும் உள்ள உறவைக்காட்ட ஒரு வரைபடம் வரையப்படலாம்.



படம் 50

ஒத்துப்பார்க்கும் காட்மியம் மின்வாய்

1. செப்புத்தண்டு; 2. காட்மியம் மின்வாய்; 3. துளைகள் கொண்ட P.V.C. உறை; 4. இணைக்கும் 'லக்'; 5. மின்வாய் இணைப்புக் கம்பி (electrode lead).

மின்பகு திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பட்ட காட்மியம் துணை மின்வாயின் உதவியுடன் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தம் அளவிடப்படுகிறது. அளவிடும் காலம் முழுவதும் இந்த மின்வாய் மின்பகு திரவத்தில் மூழ்கியிருக்கும். செப்புத் தண்டுடன் பற்ற வைக்கப்பட்டுள்ள 6மி.மீ. குறுக்களவுள்ள காட்மியம் தண்டுதான் மின்வாய். இதனுடைய முனை, துளைகள் கொண்ட பி.வி.ஸி. குழாயினுள் உள்ளது. இத் துளைகள் மின்பகு திரவம் மின்வாயை அடைய வசதியாக உள்ளன. பி.வி.ஸி. குழாயின் அடிப்பாகம், மின்வாய் நேரடியாக மின்வாய்த் தட்டுகளுடன் தொடர்பு கொள்வதைத் தடுக்கவேண்டும். உருவாக்கப்பட்ட மின்வாய், முதலாவதாக 1 முதல் 2 மணி நேரத்திற்கு 1,200 முதல் 1,250 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தில் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட வேண்டும். இதற்குப் பின்பே இந்த மின்வாயினை உபயோகிக்கலாம்.

காட்மியம் மின்வாய் உபயோகிக்கப்படாதபோது 1,200 முதல் 1,250 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியான மின்பகு திரவத்தில் மூழ்கிய நிலையிலோ, கவனமாகத் துடைக்கப்பட்டு உலர்ந்த நிலையிலோ சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. உலர்ந்த நிலையில் வைக்கப்பட்ட மின்வாய் மறுபடி உபயோகப்படுவதற்குமுன், 1,200முதல் 1,250

கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள திரவத்தில் 1 முதல் 2 மணி கால அளவுக்கு அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கவேண்டும். இவ் விதிகள் கடைப் பிடிக்கப்படாவிட்டால் இதனுல் எடுக்கப்பட்ட அளவுகளின் மதிப்பு அவ்வளவு சரியாக இருக்காது.

சொல்லப்பட்ட விதிமுறைகளின்படி காட்மியம் மின்வாய் பராமரிக்கப்பட்டிருந்தாலும், இதனுல் எடுக்கப்பட்ட அளவுகளில் உள்ள பிழை 0·01 முதல் 0·03 வோ. மதிப்பிலிருக்கும். இப் பிழை நேர் மின்வாய்த் தட்டின் மின்னழுத்தத்துடன் எப்போதும் கூட்டிக் கொள்ளப்படவேண்டும். உதாரணமாக, நேர் மின்வாய்த் தட்டின் அளவிடப்பட்ட மின்னழுத்தம் 2 வோ. ஆகவும் எதிர் மின்வாய்த் தட்டின் மின்னழுத்தம் 0·20 வோ. ஆகவும் இருந் தால், மின்கலனின் மொத்த மின்னழுத்தம் 1·83 வோ. நேர் மின் வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தம் 1·83+0·20=2·03 வோ.க்குச் சமமென எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

காட்மியம் மின்வாயுடன் உபயோகப்படுத்தப்படும் வோல்ட் மீட்டரின் தடை 3,000 ஓம்களுக்குக் குறையாமலிருக்கவேண்டும். மேலும் வோல்ட்மீட்டரில் அளவீடுகள் 3—0—3 என்றிருப்பது விரும்பத்தக்கது. இங்குச் சொல்லப்பட்ட தடையுடைய வோல்ட் மீட்டர் கிடைக்காதபோது, எதிர் மின்வாய்த் தட்டின் மின் னழுத்தம் மட்டுமே அளவிடப்படுகிறது. மின்கலனின் மொத்த மின்னழுத்தத்திலிருந்து இதைக் கழித்து நேர் மின்வாய்த் தட்டின் மின்னழுத்தம் கணக்கிடப்படலாம். மேலே சொல்லப்பட்ட நியதிகள் பின்பற்றப்படாவிட்டால் எடுத்த அளவுகள் சரியானவை ஆகமாட்டா.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தத்தை அளவிடக் காட்மியம் மின்வாய் மின்பகு திரவத்தில் அமிழ்த்தப்படுகிறது. அதன் மறுமுனை வோல்ட்மீட்டரின் ஒரு முனையுடன் இணைக்கப் படுகிறது. வோல்ட்மீட்டரின் அடுத்த முனை மின்கலனின் நேர் மின்வாய் முனையுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. நேர் மின்வாயின் மின்னழுத்தம் பொதுவாக +K (+ காட்மியம்) எனக் குறிக்கப் படுகிறது.

இவ்வாறே எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தம் அள விடப்படுகிறது. ஆனுல், இதில் வோல்ட்மீட்டரின் மறுமுனை மின்கலனின் எதிர் மின்வாயுடன் இணைக்கப்படுகிறது. எதிர் மின் வாய்த்தட்டின் மின்னழுத்தம் பொதுவாக —K(—காட்மியம்)என்று குறிக்கப்படுகிறது. மின்னூட்டத்தின்போது, எதிர் மின்வாயின்

மின்னழுத்தம் எதிர்த் திசையில்(—திசையில்)நகர்கிறது. இதனால் எதிர் மின்வாயின் மின்னழுத்தத்தை அளவிடும்போது வோல்ட் மீட்டரின் இணைப்புகளின் முனைமை (polarity) மாற்றப்படவேண்டியது அவசியம். அல்லது இதை மொத்த மின்னழுத்தத்திற்கும், நேர் மின்வாயின் மின்னழுத்தத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசத்திலிருந்து கணக்கிடலாம்.

மின்னூட்ட இறுதியில், மின்கல அடுக்கிலுள்ள எல்லா மின்கலன்களில் உள்ள மின்பகு திரவங்களின் அடர்த்திகள் ஒரே மதிப்புடையதாக இருக்க வேண்டும். வழக்கமான அளவிலிருந்து, அடர்த்தி 5 கி.கி./க.மீ.ஐவிட வித்தியாசமாக இருக்கக் கூடாது.

ஏதாவது ஒரு மின்கலனில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மேலே குறிப்பிட்டுள்ள நியதியிலிருந்து மாறுபட்டால், அந்த மின்கலனில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரிசெய்யப்பட வேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மிக அதிகமாக உள்ளபோது, காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கப்பட்டு, அடர்த்தி சரியான அளவிற்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. மின்கலனில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மிகக் குறைவாக உள்ளபோது 1,400 கி.கி./க.மீ. அடர்த்திகொண்ட மின்பகு திரவம் தேவையான அளவு சேர்க்கப்படுகிறது. மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரிசெய்யப்படுமுன், மின்கலனிலிருந்து ஓரளவு மின்பகு திரவம் இரப்பர் . உறிஞ்சுகுழல் (rubber syringe) உதவியால் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டத்தின் இறுதியில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மாறுத மதிப்பினை அடைந்தபின், அடர்த்தி சரிசெய்யப்படுதல் நடைபெறவேண்டும். காரணம், மின்னூட்ட இறுதியில் வாயு வெளியேறுவதால் மின்பகு திரவம் பூரணமாகவும், விரைவாகவும் கலக்கப்படும். மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி முதல் தடவையில் சரிசெய்யப்பட முடியாவிட்டால், 30 அல்லது 40 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரிசெய்யப்படவேண்டும்.

மின்கல அடுக்கின் குறிப்புப் புத்தகத்தில், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அளவிட்ட விவரங்கள் குறிக்கப்படுகின்றன.

20. துவக்கு வகை மின்கல அடுக்குகளில் மின்னிறக்கமும், மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குதிறனைத் தீர்மானித்தலும்

மின்கல அடுக்கில் சோதனை மின்னிறக்கம் (test discharge) செய்யப்படுமுன் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை, அடர்த்தி,

மட்டம் (level) சோதிக்கப்படுகின்றன. மின்கல அடுக்கை மின்னிறக்க மின்சுற்றில் இணைக்குமுன் மின்னோட்டக் கசிவு (leakage) நடைபெறுமலிருக்க மின்கல அடுக்கு நன்கு உலர்ந்த நிலைக்குத் துடைக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும்.

மின்சுற்றை மூட மின்கல அடுக்கின் கோடி நேர் மின்வாய் முனை மின்தடை மாற்றி வழியாகக் கோடி எதிர் மின்வாயுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது மின்பகு திரவத்தின் வெப்ப நிலை, அதன் அடர்த்தி, மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் காட்மியம் மின்வாய்கொண்டு அளவிடப்படும். நேர் மின்வாய், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தங்கள் யாவும் அவ்வப் போது அளவிடப்படுகின்றன.

மின்னிறக்க வீதத்திற்கு ஏற்பத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இறுதி மின்னழுத்தம் வரும் வரை மின்னிறக்கம் நடத்தப்படுகிறது. மின் கலனின் மின் தேக்குதிறன் கீழ்க்கண்டபடி கணக்கிடப்படுகிறது:

$$C_{\text{மி.இ.}} = I_{\text{மி.இ.}} \times t_{\text{மி.இ.}}$$

இங்கு

$I_{\text{மி.இ.}}$ = மின்னிறக்க மின்னோட்டம், ஆம்பியர்.

$t_{\text{மி.இ.}}$ = மின்னிறக்க நேரம், மணி.

தயாரிப்பாளர்கள் கொடுத்துள்ள கையேட்டில் கண்டுள்ள வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குதிறனைச் சோதிக்க, பல தொடர்ந்த மின்னூட்ட, மின்னிறக்கச் சுற்றுகள் நடத்தப்படுவது பொதுவாக அவசியமாகும்.

ஒவ்வொரு சுற்றும், ஒரு மின்னூட்டமும் ஒரு மின்னிறக்கமும் கொண்டது. தொடர்ந்து பல சுற்றுகள் நடைபெறுவதைச் 'சைக்கிளிங்' (cycling) என்கிறோம். 'சைக்கிளிங்' நடைபெறும்போது மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குதிறன் மாறுபடுகிறது. ஆரம்பத்தில் ஊக்கப் பொருள்கள் எல்லாம் முழுவதுமாகச் செயலாற்றக் கொண்டுவரப்படுவதால், மின் தேக்குதிறன் உயர்கிறது. 5 முதல் 10 சுற்றுகளில், மின்கல அடுக்கின் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குதிறனின் மதிப்பை, மின்கல அடுக்கு அடைந்துவிடுகிறது. நீடித்த 'சைக்கிளிங்' (200 முதல் 350 சுற்றுகள்) மின் தேக்குதிறனைக் குறைக்க வழி வகுக்

கிறது. ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்தலும், குறுக்குச் சுற்றுகள் ஏற்படுதலும், கிரிடுகளில் அரிப்புகள் நடைபெறுதலும், ஏனைய பல காரணங்களும் இதற்குப் பொறுப்பாகும்.

ஒவ்வொரு வகை மின்கலனுக்கும், மின் தேக்குதிறன் காண் பதற்கான சோதனை வீதங்கள் வெவ்வேறானவை. தயாரிப்பாளர்கள் தரும் செயல்முறைப் புத்தகத்தில் (instruction book) இவை சாதாரணமாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன.

காரீய-அமிலத் துவக்கு வகை மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குதிறனுக்கான சோதனையை நாம் கவனிப்போம். 'இழு' வகைக் கார மின்கல அடுக்குகளும் இதே வீதங்களில் சோதனை செய்யப்படுகின்றன.

காரீய-அமிலத் துவக்கு வகை மின்கல அடுக்குகளில் மின் தேக்குதிறனுக்கான சோதனை 10-க்கு மேற்பட்ட சுற்றுகளில் நடைபெறுகிறது. இச் சோதனையில், கீழ்க்கண்ட மூன்று கட்டுப் படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கச் சோதனைகள் நடத்தப்படுகின்றன.

(அ) மின்பகு திரவத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 30° செ.-ல் மின்கலன்களில் ஒன்றின் மின்னழுத்தம் 1·7 வோ.க்கு வரும்வரை 10-மணி வீத மின்னிறக்கம்.

(ஆ) மின்பகு திரவத்தின் ஆரம்ப வெப்பநிலை 30±2°செ.-ல் இருக்கும்போது, 6 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 4·5 வோ.க்கு வரும்வரை, 12 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 9 வோ.க்கு வரும் வரையான துவக்க மின்னிறக்கம்.

(இ) மின்பகு திரவத்தின் ஆரம்ப வெப்பநிலை—18±2°செ.-ல் இருக்கும்போது 6 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 3 வோ.க்கு வரும்வரை 12வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 6 வோ. வரும் வரையான துவக்க மின்னிறக்கம்.

மின் தேக்குதிறன் சோதனையை ஆரம்பிக்குமுன் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரி செய்யப்படாமல், மின்கல அடுக்கு 4 சுற்றுகளுக்கு ஆட்படுத்தப்படவேண்டும். பின்பு மின்கல அடுக்கு களுக்கு, செயல்முறைப் புத்தகத்தில் கொடுத்துள்ளபடி, கட்டுப் படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டம் தரவேண்டும். அபரிமிதமான வாயுக்கள் வெளியேறும் வரையிலும், மின்னூட்டம் நடைபெறும் போது 3 மணி நேரத்திற்கு, மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தமும், மாறாத அளவில் இருக்கும்

வரையிலும் இந்த மின்னூட்டம் தரப்படவேண்டும். இதற்குப் பிறகு, மின்னூட்டம் நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கும்போது, மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1,285±5 கி.கி./க.மீ. என்ற மதிப்பிற்குச் சரிசெய்யப்படவேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரிசெய்யப்பட்ட பிறகு, அதன் வெப்பநிலை 30±2° செ. லிருந்து மாறுபட்டால் (அதாவது அதன் வெப்பநிலை 28° செ.க்குக் குறைவாக இருக்கும்போது) மின்னூட்டத்தைத் தொடர்ந்து நடத்தி மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30±2°செ.க்குக்கொண்டுவரப்படவேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 32°செ.க்கு அதிகப்பட்டால், மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் செய்யப்படாமல் வைத்து அல்லது செயற்கை முறையில் அதைக் குளிரச்செய்து மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30±2° செ.க்குக் கொண்டுவரப்படவேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30±2° செ.க்குக் கொண்டு வரப்பட்டபின், மின்கலனில் அதன் மட்டம் சரிசெய்யப்படுகிறது. இது நடைபெற்ற பின்பு மின்கல அடுக்கு மின் தேக்குதிறன் சோதிக்கப்படத் தயாராக உள்ளது.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தமும், மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையும் 2 மணி நேரத்திற்கு ஒரு முறை அளவிடப்படவேண்டும். மின்னூட்டத்தின் இறுதிக் கட்டத்தில் மேலே குறிப்பிட்டுள்ள இரண்டையும், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியையும் ஒரு மணிக்கு ஒரு தரம் காணவேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 45° செ.க்கு அதிகமாக உள்ள நிலையில் மின்கல அடுக்கில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டம் நடைபெற அனுமதிப்பதில்லை.

10-மணி வீத, கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது கண்டிப்பாக மாறுத மின்னேட்டமும், தொடர்ந்த மின்னிறக்கமும் நடைபெறவேண்டும்.

மின்னிறக்கத்தின் ஆரம்பத்தில் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30±2° செ.ஆக இருக்கவேண்டும்.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கத்தின்போது மின்கலன்களின் மின்னழுத்தமும் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையும் 24 மணிக்கு ஒரு தரம் அளவிடப்படவேண்டும். மின்கலனின்

மின்னழுத்தம் 1·85 வோ.க்குக் குறைந்த பின், 15 நிமிடங்களுக்கு ஒரு முறை மின்னழுத்தம் அளவிடப்பட வேண்டும். மிகவும் தயங்குகிற (lagging) மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 1·75 வோ.க்கு வந்ததிலிருந்து 1·7 வோ.ஐ அடையும்வரை தொடர்ந்து அளக்கப் பட வேண்டும். காரீய-அமில மின்கலனின் மின்னிறக்க வரைபடம் படம் 51-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

இப் பரிசோதனையின்போது தீர்மானிக்கப்படும் ஆம்பியர்-மணி மின் தேக்குதிறன் 30°செ. வெப்பநிலைக்குக் கணிக்கப்பட வேண்டும்.

$$C_{30} = \frac{C}{1 + 0{\cdot}01\,[T_{\text{சராசரி}} - 30]}$$

இங்கு C = பரிசோதனையின்போது கிடைத்த மின் தேக்கு திறன் (ஆ-ம)

$T_{\text{சராசரி}}$ = மின்னிறக்கத்தின்போது மின்பகு திரவத்தின் சராசரி வெப்பநிலை (°செ.)

0·01 = மின் தேக்குதிறனின் வெப்பநிலை எண்

மின்பகு திரவத்தின் சராசரி வெப்பநிலை கணக்கிடும் முறை:

$$T_{\text{சராசரி}} = \frac{T_{\text{ஆரம்பம்}} + T_{\text{இறுதி}}}{2}$$

$T_{\text{ஆரம்பம்}}$ = ஆரம்பத்தில் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை.

$T_{\text{இறுதி}}$ = இறுதியில் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டத்திற்குப் பின்பே, கட்டுப்படுத் தப்பட்ட மின்னிறக்கம் துவக்க வீதத்தில் நடைபெறுகிறது. இந்த மின்னிறக்கத்தின் ஆரம்பத்தில் மின்பகு திரவத்தின் வெப்ப நிலை 30 ± 2° செ. ஆக இருக்கவேண்டும்.

10-மணி மின்னிறக்க வீதத்தின்போது உள்ள மின்னோட்டத் தைப் போன்று 3 மடங்கு மின்னோட்டம் துவக்க மின்னிறக்கத்தின் போது எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. மின்னிறக்கம் நடைபெறும் காலம் முழுவதும், மாறுத மின்னோட்டமும், தொடர்ந்த மின்னிறக் கமும் நடக்கும்படி கண்டிப்பாகக் கவனிக்கவேண்டும்.

மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் மின்னிறக்கம் ஆரம்ப மான 5 வினாடிகளுக்குப் பிறகு முதன்முதலாக அளக்க வேண்டும். பின், நிமிடத்திற்கு ஒரு முறை இதை அளக்க வேண்டும். 6 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 4·7 வோ.க்கும் 12 வோ.

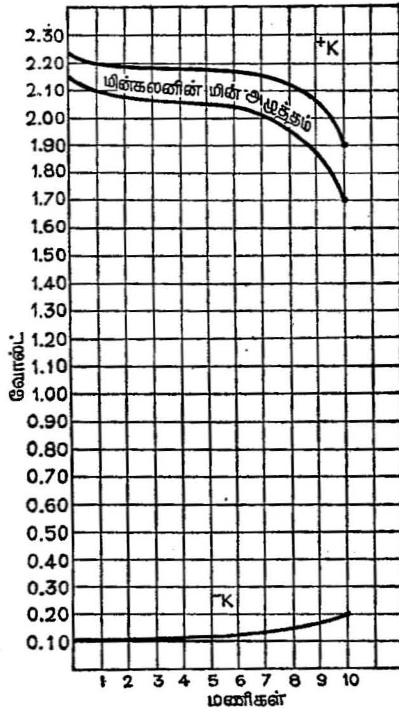
மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 9·4 வோ. க்கும் குறைந்ததும் மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம், மின்னிறக்க முடிவு வரை தொடர்ந்து அளவிடப்பட வேண்டும். 6 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 4·5 வோ.க்கும், 12 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 9·0 வோ.க்கும் வரும்போது மின்னிறக்கம், நிறுத்தப்பட வேண்டும்.

மின் தேக்குதிறன் சோதனைகளின் போது 30° செ. துவக்க மின்னிறக்கம் 7ஆவது சுற்றில் செய்யப்படுகிறது.

—18° செ.-ல் துவக்க மின்னிறக்கம் செய்வதற்கு முன், மின்கல அடுக்கு ஒரு சுற்றுக்கும், ஒரு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டத்திற்கும் ஆட்படுத்தப்பட்டு, பின் ஒரு குளிர்ந்த அறையில் வைக்கப்பட்டு, மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை —18±2° செ.க்குக் குளிர வைக்கப்பட வேண்டும்.

மின்கல அடுக்குக் குளிர்ந்த அறையில் குளிர்ந்த நிலைக்குக் கொண்டுவரப்பட்ட பின்னரே அதில் மின்னிறக்கம்நடத்தப்பட வேண்டும்.

மின்னிறக்க மின்னோட்டம் 30° செ.-ல் துவக்க மின்னிறக்கத்திலுள்ள மின்னோட்டத்திற்குச் சமம்.



படம் 51
மின்னிறக்கத்தின்போது காரீய-அமில மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தச் சிறப்பியல்புகள்

மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம், மின்னிறக்கம் தொடங்கிய 5ஆவது விநாடியில் முதன் முதலாகவும், பின்பு 30 விநாடிகளுக்கு ஒரு முறையும் அளவிடப்படவேண்டும்.

6 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம், 3·5 வோ.க்கும், 12 வோ. மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் 7 வோ.க்கும்

குறைந்தவுடன், தொடர்ந்து மின்னிறக்கம் முடியும் வரை அளக்க வேண்டும். —18° செ.-ல் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட துவக்க மின்னிறக்கத்திற்குப்பின் இரண்டு சுற்றுகள் நடத்தப்படவேண்டியது அவசியம். அதன் பிறகு 2ஆவது சுற்றின் வீதப்படி மின்கல அடுக்கை மின்னூட்டம் செய்து மின்பகு திரவம் நிரப்ப உதவும் துவாரம் 3 மணி நேரம் திறந்திருக்கவேண்டும். இதன் பின் மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மேல் மட்டம்வரை சரிசெய்யப்படுகிறது. அந்தத் துவாரம் செருகியால் மூடப்படுகிறது. இவை யாவும் செய்யப்பட்டபின் மின்கல அடுக்குகளை உபயோகப்படுத்தலாம்.

துவக்கு வகை மின்கல அடுக்குப் பழுதுபார்க்கப்பட்டபின் அதுவும் மின் தேக்குதிறனுக்குச் சோதிக்கப்படுகிறது. இந்த மின்கல அடுக்கும் முதல் சுற்றில் வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்குதிறனில் 85 விழுக்காட்டிற்குக் குறையாமல் (மின் தேக்கு திறன்) தரவேண்டும். இதற்குக் குறைவாக மின் தேக்குதிறனைத் தரும் மின்கல அடுக்கு மேலும் சுற்றுகளில் வைக்கப்படவேண்டும்.

உதாரணம்

3CT-135 வகை மின்கல அடுக்கு முற்றிலும் பழுதுபார்க்கப்பட்ட பின், 10-மணி வீதம் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கம் காலை 10 மணிக்கு ஆரம்பமாகிறது. மின்னிறக்க மின்னூட்டம் $I = 13{\cdot}5$ ஆ. மின்னிறக்கத்தின் ஆரம்பத்தில் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை $T_{\text{ஆரம்பம்}} = 35°$செ. மாலை 7·45 மணிக்கு மின்னிறக்கம் முடிகிறது. அப்போது மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை $T_{\text{இறுதி}} = 41°$ செ. முதலில் சராசரி வெப்பநிலை $T_{\text{சராசரி}}$ தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

$$T_{\text{சராசரி}} = \frac{T_{\text{ஆரம்பம்}} + T_{\text{இறுதி}}}{2}$$

$$= \frac{35+41°}{2} \text{ செ.} = 38°\text{செ.}$$

$$\text{மின்னிறக்கக் காலம் } t = 19{\cdot}45{\cdot}10-00$$

$$= 9 \text{ மணி } 45 \text{ நிமிடம்}$$

$$= 9{\cdot}75 \text{ மணி}$$

அடுத்து மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குதிறன் (மின்னிறக்கத்தில்) $C_{\text{மின்னிறக்கம்}}$ தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

$$C_{\text{மின்னிறக்கம்}} = I_{\text{மின்னிறக்கம்}} \times t_{\text{மின்னிறக்கம்}}$$

$$= 13{\cdot}5 \times 9{\cdot}75$$

$$= 131 \text{ ஆ-ம.}$$

இந்த மின் தேக்குதிறன் மதிப்பு 30° செ. வெப்பநிலைக்குக் கணிக்கப்படுகிறது—C_{30}°

$$C_{30} = \frac{3 \text{ மின்னிறக்கம்}}{1+\cdot01(T_{\text{சராசரி}}-30)} = \frac{131}{1+0\cdot01\,(38-30)}$$

$$= 121\cdot3 \text{ ஆ-ம.}$$

உண்மையான மின் தேக்குதிறன் விழுக்காட்டில்

$$= \frac{C_{30} \times 100}{C_{\text{உத்தரவாதம்}}} = \frac{121\cdot3 \times 100}{135}$$

$$= 89\%$$

இங்கு $C_{\text{உத்தரவாதம்}}$ = உத்தரவாதம் செய்யப்பட்ட மின் தேக்குதிறன்

இந்த மின்கலன் பயன்படுத்துவதற்குத் தகுந்தது எனக் கொள்ளலாம்.

பல்வேறு வெப்பநிலைகளில் காரீய-அமிலத் துவக்கு வகை மின்கல அடுக்குகளின் இயக்கம்

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை உயரும்போது, மின்கல அடுக்குக் கொடுக்கும் மின் தேக்குதிறன் அதிகரிக்கிறது. மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை குறையும்போது மின்கல அடுக்கு கொடுக்கும் மின் தேக்குதிறன் குறைகிறது.

துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளின் தேவைக்குறிப்புகளில் (specifications) மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 1° செ. குறையும் மின் தேக்குதிறன் 1% குறைகிறது. அதன் வெப்பநிலை 1° செ. உயரும்போது மின் தேக்குதிறன் 1% உயருகிறது என்ற விவரமும் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. மேலும், வரையறைசெய்யப்பட்ட மின் தேக்குதிறன், மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30° செ.-ல் இருக்கும்போதுதான் பெறப்படலாம் என்று தேவைக்குறிப்புகள் காட்டுகின்றன. தொடர்ந்த மின்னிறக்கத்தால் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30° செ.லிருந்து மாறுபட்டால், கிடைக்கும் உண்மையான மின் தேக்குதிறன் 30° செ.க்குச் சரியான மதிப்பிற்குக் கணிக்கப்படவேண்டும். மின்கல அடுக்குகளில், மின்னிறக்க மின்னோட்டம் குறைவாகவும், மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30°செ. லிருந்து மிகக் குறைந்த அளவில் மாறுபட்டும்இருக்கும்போதுதான், தேவைக்குறிப்புகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலைக்கேற்ற மின் தேக்குதிறன் மாற்றங்கள் சரியாக இருக்கும். மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை குறையும்போது, மின்கல அடுக்கின் மின் தேக்குதிறன் குறைவதற்குக் காரணம்

மின்பகு திரவத்தின் பாகியல் (viscosity) மதிப்பில் ஏற்படும் குறிப்பிடத்தக்க உயர்வாகும். மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30° செ.லிருந்து 0°செ.க்குக் குறையும்போது பாகியலின் மதிப்பு இரண்டு மடங்காகிறது.

மேற்கொண்டு மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை குறையும்போது அதன் பாகியல் மதிப்பு இதைவிட மிக அதிகமாக உயர்கிறது. 30°செ.-ல் இருக்கும் மின்பகு திரவத்தின் பாகியல் மதிப்பைவிட — 30° செ.-ல் பாகியல் மதிப்பு 8 மடங்கிற்கும் — 50°செ.-ல் பாகியல் மதிப்பு ஏறக்குறைய 30 மடங்கிற்கும் அதிகரிக்கின்றன.

குறைந்த வெப்பநிலையில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது, பாகியல் மதிப்பு உயர்வதால், விரவல் (diffusion) நடப்பது சிரம மானதாகிறது. இதனால் மின்வாய்த் தட்டுகளின் வெளி அடுக்கு களில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்கள் மட்டுமே வேதியியல் வினை வழியில் பங்கேற்கின்றன.

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை மின்கலனின் மின்னழுத் தத்தை மிகக்குறைந்த அளவில் பாதிக்கிறது என்பதைக் கவனிக்க வேண்டும். உதாரணமாக மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை +20° செ.லிருந்து — 50° செ.க்குக் குறையும்போது, மின்னழுத்தம் 0·205 வோ. தான் குறைகிறது.

மின்பகு திரவம் —10° செ.-ல் இருக்கும்போது, மின்கல அடுக்கு அதிகமான மின்னோட்டத்தைத்(200முதல் 800 ஆம்பியர் வரை) தரும்போது, குளிர்ந்த மின்பகு திரவம் அதிக மின்தடை தருவதால், மின்பகு திரவம் வெகுவாகக் குறைகிறது. மின்பகு திரவ வெப்பநிலை —20° செ.க்குக் குறைவாக இருக்கும்போது, மின்கல அடுக்கில், உயர்ந்த வீதத்தில், மின்னிறக்கம்செய்வது அடிக்கடி முடியாமல் போய்விடுகிறது.

உயர்ந்த வீதத்தில், விட்டுவிட்டு மின்னிறக்கம் நடைபெறும் போது, மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை மின் தேக்குதிறனை எவ் வாறு பாதிக்கிறது என்பது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உதாரணத் திலிருந்து தெரிந்துகொள்ளலாம். 6CTÉ—128 வகை மின்கல அடுக்கு, 400 ஆ. மின்னோட்ட வீதத்தில் பலதடவை 5 வினாடி நேர மின்னிறக்கம், அதன் மின்னழுத்தம் 4·5 வோ.க்குக் குறையும் வரை செய்யப்பட்டது. ஒவ்வொரு மின்னிறக்கத்திற்குப் பிறகு மின் கல அடுக்கிற்கு 5 வினாடி ஓய்வு தரப்பட்டது. நான்கு மின்னிறக்கங்

களுக்கு ஒரு முறை, மின்கல அடுக்கு 15 நிமிட நேரம் ஓய்வாக இருக்கும்படி விடப்பட்டது. இப் பரிசோதனையின்போது கீழ்க் கண்ட மின்னிறக்கங்கள் கிடைத்தன :

+30° செ.-ல்	மின்பகு திரவம்	இருக்கும்போது	120	மின்னிறக் கங்கள்
+20°	,,	,,	80	,,
+10°	,,	,,	55	,,
0°	,,	,,	30	,,
—10°	,,	,,	15	,,

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை +30°செ.லிருந்து – 10° செ. -க்குக் குறையும்போது, +30° செ.-ல் நடைபெற்ற மின்னிறக்கங் களில் 8-ல் 1 பங்கு அளவிற்கு மின்னிறக்கங்கள் குறைகின்றன என்பதை மேலேயுள்ள விவரம் காட்டுகிறது.

மேலே குறிப்பிட்டுள்ளதைப் போன்ற மின்னிறக்கம், 600 ஆ. மின்னேட்டத்துடன் நடக்கும்போது, 30° செ. வெப்பநிலையில் 45 மின்னிறக்கங்களும், 0° செ. வெப்பநிலையில் 4 மின்னிறக்கங் களும் கிடைக்கப்பெற்றன. அதாவது மின்னிறக்கங்களின் எண் ணிக்கை முன்னதில் 11-ல் 1 பங்கைவிடக் குறைவாக உள்ளது.

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை குறைந்ததால் ஏற்படும் மின் தேக்குதிறனின் குறைவிலிருந்து, மின்கல அடுக்கு, முந்தின மின்னூட்டத்தில், தன்னகத்தே சேகரித்துவைக்கப்பட்ட மின் தேக்குதிறனின் ஒரு பகுதியை இழந்துவிட்டது என்று அர்த்த மல்ல. மின்கல அடுக்கு வரையறை செய்யப்பட்ட மின் தேக்கு திறனைத்தர, மின்கல அடுக்குச் சற்றுச் சூடேற்றப்பட்டால் போது மானதாகும்.

குளிர்காலங்களில், மின்தேக்குதிறன் குறைவதுமட்டுமன்றி, மின்கல அடுக்கில், மின்பகு திரவம் உறைந்து மின்கல அடுக்குள்ள பாத்திரத்தையும் மின்வாய்த் தட்டுகளையும் சேதப்படுத்தலாம் என் பதை நாம் ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ளவேண்டியது அவசி யம்.

மின்கல அடுக்கைப் பூரணமாக மின்னூட்டம் நடைபெற்ற நிலைக்கு வெகு அருகிலுள்ள நிலைகளில் வைத்துக்கொள்வது தான், மின்கலன்களில் உள்ள மின்பகு திரவம் உறைவதிலிருந்து தடுப்பதற்குச் சிறந்த வழி.

22. காரீய-அமிலத் துவக்கு வகை மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரித்தல்

உந்து வண்டிகள் வழக்கமாகச் சோதனைகள் செய்யப்படும் போது, அவற்றிலுள்ள மின்கல அடுக்குகளும் பராமரிக்கப்படு கின்றன. வேலைத் தொடருக்கு (shift) ஒரு முறை மின்கல அடுக்குகளைச் சரிபார்த்தலும், இடை இடையே மின்கல அடுக்கு சரியான இயக்க நிலையில் இருக்கிறதா என்று சரிபார்த்தலும், அதைச் சுத்தம் செய்தலும், மரையாணிகள் தொடர்புகள் இறுக் கப்படுதலும் மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரித்தலில் உள்ளன.

வழக்கமாகச் செய்யப்படும் தினசரிப் பராமரிப்பு

தினசரி வேலைத் தொடர்(shift) முடியுமுன் மின்கல அடுக்கு களைக்கவனிக்கக் கீழ்க்கண்ட நடவடிக்கைகள் கைக்கொள்ளப்படு கின்றன:

(1) மின்கல அடுக்கின்மீது தூசியும் அழுக்கும் இல்லாமல் துடைக்கப்படுகிறது. இல்லாவிடில் இவை மின்பகு திரவத்தை மாசுபடுத்தி, மின்கல அடுக்கின் உழைப்புக் காலத்தைக் குறுக்கி விடும். மின்கல அடுக்கின்மீது தெளித்துள்ள மின்பகு திரவம் உலர்ந்த துணியால் நன்கு துடைக்கப்படுகிறது. அசுத்தமான மேற்பரப்புகள், மின்கல அடுக்கில் தன்மின்னிறக்கம் நடைபெற வழிகோலும்.

(2) மின்கல அடுக்குள்ள பாத்திரமும், அடைப்பு (seal) செய்த சேர்மமும், வெளிப்புறமாக, நல்ல நிலையில் உள்ளனவா என்று சோதிக்கப்படுகின்றன. சேர்மத்திலுள்ள வெடிப்புகள், பாத்திரத்திலிருந்து கசிந்துவரும் மின்பகு திரவம் இரண்டும் நேரத்தோடு கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

(3) மின்கல அடுக்கின் கோடிமின்வாய் முனைகளுடன், கம்பி கள் நன்கு இணைந்துள்ளனவா என்று கையால் சோதிக்கப்படு கின்றன. 'ஆக்ஸைடு' ஆன கோடி மின்வாய் முனைகளும் மின் இணைப்புக்கால் கம்பிப் பிடிப்பிகளும் (lead wire clamps) சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன. மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு இணைந்துள்ள பரப்புகள் ஒன்றோடொன்று நன்கு இறுக்கமாகப் பொருந்தி இருக்கவேண்டும்; இல்லாவிடில் நன்கு இறுக்கமாகப் பொருந்தாத இடத்தில் தொடர்பு தடை (contact resistance) அதிகரிக்கும். இதனால் 'துவக்கு மோட்டாருக்குச்' (starter motor)செல்லும் மின்னோட்டம் பாதிக்கப்படும். கோடி மின்வாய் முனைகளையும், பிடிப்பிகளையும் சுத்தம் செய்யும்போது அல்லது அரத்தால் ராவி

விடும்போது எவ்வளவுக்கெவ்வளவு குறைவாக உலோக அடுக்கை (layer) எடுக்க முடியுமோ அவ்வளவு உலோக அடுக்கை எடுக்கவேண்டும். அதிகமாக உலோகம் எடுக்கப்பட்டால் உறுப்புகள் தேய்வடையும். மின்கல அடுக்கையும், ஸ்டார்ட்டரையும் இணைக்கும் மின் இணைப்புக் கால்கள் இழுத்துப் பிடித்த நிலையிலிருந்தால், மூடிகளும், கோடி மின்வாய் முனைகளும் உடைந்து போக ஏதுவாகும். ஆகையால் அவை சற்றும் தொய்ந்த நிலையிலிருக்கவேண்டும்.

(4) மின்கலன் மூடிகளிலிருந்து செருகிகளை முதலில் வெளியே எடுத்து அவற்றிலுள்ள துளைகள் துடைக்கவும், சோதிக்கவும் படுகின்றன.

(5) மின்கல அடுக்கு அது ஊர்தியில் வைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தில் இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என்று நிச்சயப்படுத்திக் கொள்ளப்படுகிறது.

வழக்கமான பராமரிப்பு வேலை திட்டம் எண் 1

5 அல்லது 6 நாட்களுக்கு ஒரு முறை கோடையிலும், 10 அல்லது 15 நாட்களுக்கு ஒரு முறை குளிர்காலத்திலும், மின்கல அடுக்கு இலங்கிய பிறகு செய்யப்படவேண்டிய வேலை விபரம் பராமரிப்பு வேலை திட்டம் எண் 1-ல் சொல்லப்பட்டுள்ளது.

இந்த வேலை திட்டத்தை நிறைவேற்றும்போது கீழ்கண்ட வேலைகளையும் செய்யவேண்டியது அவசியம் :

(1) தினசரி பராமரிப்பில் செய்யவேண்டிய வேலைகள்.

(2) எல்லா மின்கலன்களிலும் மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் சோதிக்கப்பட்டு தேவையானால் சரிசெய்யும் வேலைகள்.

(3) மின்னிறக்கம் எந்த அளவிற்கு நடந்துள்ளது என்று அறிந்து அவசியமானால் மின்கல அடுக்கை மின்னூட்டம் செய்தல்.

மின்கல அடுக்கு அதிகமான வெப்பநிலையில் இயங்கினால், மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் அடிக்கடி கவனிக்கப்படவேண்டும். காரணம், நீர் விரைவாக ஆவியாவதுதான்.

மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் குறைந்தால், காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கப்படவேண்டும். மின்பகு திரவம் சிந்தியதால்தான் அதன்

மட்டம் குறைந்ததற்கான காரணம் என்று தீர்மானிக்கப்பட்டால் மின்பகு திரவம் சேர்க்கலாம். சேர்க்கப்படும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, மின்கலனில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்திக்குச் சமமாக இருக்கவேண்டும்.

மின்னிறக்கத்தின்போது, மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறைவதால், அடர்த்தியை அளவிட்டு, மின்கல அடுக்கு மின்னிறக்கம் அடைந்துள்ள நிலை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மின்பகு திரவத்தின் ஆரம்ப அடர்த்தி தெரிந்தும், பயன்படுத்திய காலத்தில் மின்பகு திரவம் சேர்க்கப்படாமலும் இருந்தால்தான் இவ்வழி நல்ல முடிவுகளைத் தரும்.

பூரணமாக மின்னூட்டம் ஏற்பட்ட மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும், சிறிது கொடுக்கப்பட்ட காலம் கடந்து, அந்த மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் தெரிந்தால், அந்த மின்கல அடுக்கில் எவ்வளவு தூரம் மின்னிறக்கம் நடந்துள்ளது என்பதைத் தீர்மானிக்கமுடியும் (அட்டவணை 37).

அட்டவணை 37

பல்வேறு நிலைகளில் மின்னிறக்கம் பெற்ற மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி

	15° டிச,ல மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ			
பூரணமாக மின்னூட்டமான மின்கல அடுக்கு	1310	1280	1270	1240
25% மின்னிறக்கமான மின்கல அடுக்கு	1270	1240	1230	1200
50% ,, ,,	1230	1200	1190	1160
பூரணமாக ,, ,,	1190	1160	1140	1100

வழக்கமான உயரம் வரை மின்பகு திரவம் நிற்கும்போது பல்வேறு மின்கலன்களில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மாறுதல் 20 கி. கி./க. மீக்கு அதிகமாகக்கூடாது. இந்த அளவைவிட மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அதிகமாக மாறும்போது, மின்கல அடுக்கிற்கு மின்னூட்டம் கொடுக்கப்படவேண்டும். மின்னூட்டத்தின் இறுதியில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரி செய்யப்படவேண்டும்.

அதிகமான மின்னோட்டத்துடன் கூடிய மின்னிறக்கம் (உதாரணமாக, மின்கல அடுக்கு ஸ்டார்டருடன் இணைத்துள்ளபோது)

நடைபெற்றவுடனேயும், காய்ச்சி வடிநீர் கலந்தவுடனேயும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி அளவிடப்படக்கூடாது. அவ்வாறு அளவிட்டால், எடுக்கப்பட்ட அளவு குற்றமுடையதாக இருக்கும்.

முழு மின்னூட்டம் நடைபெற்ற மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி திட்டவட்டமாகத் தெரியாதபோது அல்லது துவக்கச் சுமையுடன் (starting load) மின்கல அடுக்கு வேலை செய்யும்போது அதனுடைய நிலை சோதிக்கவேண்டிய போது தகுந்த மின்தடை கொண்ட சோதனை அல்லது சுமை கொண்ட "ஃபோர்க்" (testing or loading fork) உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. இக்கருவியிலுள்ள வோல்ட்மீட்டர் சரியான அளவை துல்லியமாகக் (accuracy) காட்டமுடியாததாலும் பல் வேறுபட்ட மின்தேக்குதிறனுடைய மின்கல அடுக்குகளின் கோடி மின்வாய் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்தம் அதிகமானதாலும் இம்முறை, மின்கல அடுக்கின் மின்னிறக்க நிலையை சுமாராகத் தீர்மானிக்கவே அனுமதிக்கிறது.

சோதனை "ஃபோர்க்" 5 வினாடிகளுக்கு ஒரு முறை மின்கல அடுக்கிலுள்ள ஒவ்வொரு மின்கலனின் கோடி மின்வாய் முனைகளுடன் அழுத்தப்படுகிறது. மின்கலனின் மூடியில் உள்ள துளை செருகி இந்த முறைக்கு, நன்கு பொருந்திய நிலையிலிருக்க வேண்டும். மிகவும் நம்பகமான தொடர்புக்கு, சோதனை "ஃபோர்க்" மின்கல அடுக்கின் கோடி மின்வாய் முனைகளுடன் இறுக்கமாக அழுத்தப்பட வேண்டும். இக்கருவியிலுள்ள வோல்ட்மீட்டரின் அளவுகளிலிருந்து, மின்கல அடுக்கு அடைந்த மின்னிறக்க நிலை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. (அட்டவணை 38).

அட்டவணை 38

மின்னிறக்கமான மின்கலன்களின் மின்னழுத்தம்

வோல்ட்மீட்டர் அளவுகள் வோ.	மின்னிறக்க நிலை %
1·75—1·80	0 (முழுவதும் மின்னூட்டமானது)
1·65—1·70	25
1·50—1 60	50
1·30—1 40	100

மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் மின்னழுத்தங்கள் ஒன்றின் மதிப்பிலிருந்து மற்றொன்று 0·2 வோ,க்கு அதிகமாக மாறுபட்டிருக்கக்கூடாது. இதற்குமேல் மாறுபட்டிருந்தால் அந்த மின்கல அடுக்கு திரும்பவும் மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டும்.

மின்கல அடுக்கு மோட்டாருக்கு அருகில் இருக்கும்போது "ஃபோர்க்" உபயோகப்படுத்தக்கூடாது. காரணம், இதை உபயோகிக்கும்போது ஏற்படும் தீப்பொறி பெட்ரோல் ஆவியை தீப் பிடிக்கச் செய்யலாம்.

மின்கல அடுக்கின் மின்னிறக்க நிலை எந்த முறையில் தீர்மானிக்கப்பட்டாலும், மின்னிறக்கம் கோடையில் 50% அதிகமாகவும் குளிர்காலத்தில் 25% அதிகமாகவும் இருக்கும்போது, மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டத்திற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படவேண்டும். ஓர் உந்தில் அல்லது ஓர் என்ஜினில் இரண்டு மின்கல அடுக்குகள் பயன்படுத்தப்படும்போது, அவற்றில் ஒன்று மின்னிறக்கம் அடைந்திருந்தால், மற்றொன்றின் மின்னிறக்க நிலை என்ன என்று தெரிந்துகொள்ளாமலேயே இரண்டு மின்கல அடுக்குகளும் மின்னூட்டத்திற்கு எடுக்கப்படவேண்டும்.

ஏற்கனவே பயன்படுத்தப்பட்ட மின்கல அடுக்குகளையும் மறுமுறை மின்னூட்டம் செய்வதும், புதிய மின்கல அடுக்குகளை ஆரம்பமின்னூட்டம் செய்வதும் ஒன்றுக்கொன்று மாறுபட்டவை. இதில் அதிகமான மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் நடக்கிறது (அட்டவணை 39).

அட்டவணை 39

உழைக்கும் நிலையில் உள்ள துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளுக்கான மின்னூட்ட மின்னோட்டங்கள்

வகை	மின்னூட்ட மின்னோட்டம் ஆ	வகை	மின்னூட்ட மின்னோட்டம் ஆ
3CT-63	5 0	3CT-135	10·0
3CT-70	6·5	6CT-42	4·0
3CT-84	8 0	6CT-54	5·0
3CT-98	10·0	6CT-68	6 0
3CT-112	10·0	6CT-128	10·0
8CT-126	10·0		

மின்னூட்டத்திற்கு முன், மின்கல அடுக்கு உலர்ந்த நிலையை அடையும்வரை உலர்ந்த துணியால் துடைக்கப்படவேண்டும். கோடி மின்வாய் முனைகளில் இருக்கக்கூடிய எவ்வித ஆக்ஸைடும் நீக்கப்படவேண்டும். மின்பகு திரவ மட்டம் சரியாக இருக்கிறதா என்று சரிபார்க்கப்படவேண்டும். தேவையானால் காய்ச்சி வடிநீரைக்கலந்து வழக்கமான மட்டத்திற்கு மின்பகு திரவம் இருக்கும்படி செய்யப்படவேண்டும். சுமையுடன் கூடிய ஃபோர்க் உதவிகொண்டு குறுக்குச்சுற்று இருக்கிறதா என்று எல்லா மின்கலன்களையும் சோதிக்கவேண்டும்.

புதிய மின்கல அடுக்கை முதன் முதலாக மின்னூட்டம் செய்யும்போது கடைபிடிக்கும் வழிகளிலேயே இப்போதும் மின்னழுத்தம், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, வெப்பநிலை மின்னூட்டம் முடிவுற்ற நேரம் யாவும் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

வழக்கமான பராமரிப்பு வேலைதிட்டம் எண் 2

மின்கல அடுக்கு இயங்கும்போது 30 அல்லது 35 நாட்களுக்கு ஒரு முறை செய்யப்படவேண்டிய வேலை விபரம் பராமரிப்பு வேலை திட்டம் எண் 2-ல் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.

இதிலுள்ள வேலை விபரங்கள்: (1) தினசரி செய்யவேண்டிய வேலைகளும், வழக்கமான பராமரிப்பு வேலை திட்டம் எண் 1-ல் சொல்லப்பட்ட வேலைகளும் செய்யப்படவேண்டும். (2) கொடுக்கப்பட்ட மோட்டார் கார் அல்லது என்ஜினில் உள்ள மின்னூட்ட கருவியைச் சோதித்து தேவையானால் சரிசெய்யவேண்டும்.

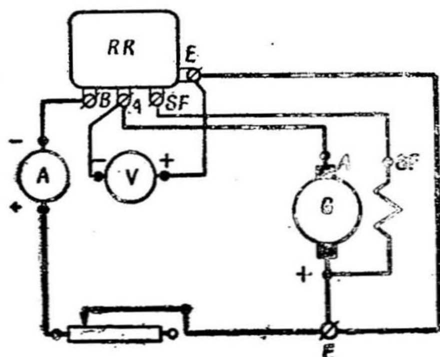
மின்கல அடுக்கு போதுமான அளவு மின்னூட்டம் செய்யப்படாவிட்டால் அது என்ஜினைத் துவக்குவதில் உள்ள நம்பிக்கையைக் குறைக்கிறது. முறையாக தேவையைவிட அதிகமாக மின்னூட்டம் நடந்தால், அது நேர்மின்வாய்த் தட்டுகளை விரைவாக அவிழ்த்துவிடச் செய்கிறது மேலும் மின்கல அடுக்கின் உழைப்புக் காலத்தைக் குறைக்கிறது.

ரிலே சமப்படுத்தி, இயந்திரத்தில் அதற்கான இடத்திலிருக்கும்போது, சோதனை செய்ய, 1.0 துல்லியம் * (accuracy) கொண்ட 0-30வோ, வோல்ட் மீட்டர், 0—80 ஆம்பியர் அம்மீட்

---

* சோவியத் குடியரசின் படித்தரத்திற்கு ஏற்ப மின் அளவிடும் கருவிகளுக்கான துல்லிய அளவு.

டர், 1.5 ஓம் தடைக்குக் குறையாத, 1.5 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் தாங்கக் கூடிய சுமையாக (load) உபயோகிக்கக்கூடிய மின் தடை மாற்றி (rheostat), 6 சதுர மி. மீ.க்குக் குறையாத குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புடைய செப்பு மின் இணைப்புக்கால்கள் தேவை.



படம் 52
மோட்டாரில் உள்ள ரிலே கட்டுப்படுத்தியைச் சோதிக்கப் பயன்படும் மின்சுற்று.

மின்னழுத்தத்தைச் சோதிக்க அவசியமானவை : (1) மின்கல அடுக்கில் குறுக்குச் சுற்று ஏற்படாமலிருக்க ரிலே சமப்படுத்தியின் B முனையுடன் இணைக்கப்பட்ட மின் இணைப்புக்கால் லக்கின் (lead lug) இணைப்பை எடுத்துவிட்டு நன்கு காப்பிடு (insulate) (2) ரிலே சமப்படுத்தியின் முனை Bயை அம்மீட்டரின்—குறிபிட்ட முனையுடன் இணை. அமீட்டரின் அடுத்த முனையை (குறைந்த தடைதரும் நிலையில் வைக்கப்பட்ட) சுமை மின்தடை மாற்றியுடன் இணை. மின்தடை மாற்றியின் அடுத்த முனை மின்னியக்கி அல்லது ரிலே சமப்படுத்தியின் நில இணைப்பு முனையுடன் சேர்க்க (3) வோல்ட்மீட்டரின்—குறியுடைய முனையை B—யுடனும் – குறியுடைய முனையை நில இணைப்பு முனையுடன் சேர் (படம் 52).

ரிலே சமப்படுத்தியின் மூடியை எடுக்கக் கூடாது. ஏனெனில், மூடி எடுக்கப்பட்டால் தவறான அளவுகளைக் காட்ட வழிவகுக்கப் படலாம்,

இந்தத் தயாரிப்புகளுக்குப் பின் சுமை மின்னோட்டத்தைச் சரி செய்ய மோட்டாரைத் துவக்கி, மின்னேக்கியின் மின்னகத்தைக் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் ஓடச்செய் அட்டவணை 40).

அட்டவணை 40

சுமை மின்னோட்டமும், மின்னியக்கியின் மின்னகத்தின் வேகமும்

ரிலே கட்டுப்படுத்தி*	மின்னியக்கியின் வேகம் சுற்றுகள்/நிமிடம்	சுமை மின்னோட்டம் ஆ
RR-12A, RR-12B, RR-12V, RR-20B, RR-20V, RR-24A, RR-24G, RR-24G1	3000	10
RR-81, RR-81B	3400	5

மின்தடை மாற்றியின் தடையைக் குறைத்து சுமை மின்னோட்டம் சரி செய்யப்படுகிறது. சுமையுடன் மின்னியக்கி இயங்கும்போது வோல்ட்மீட்டர் காட்டும் அளவுகள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட மின்னழுத்தங்களுக்கு ஒத்துள்ளன. மேலும் இந்த அளவுகள் அட்டவணை 41-ல் உள்ள அளவுகளுக்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

அட்டவணை 41

மின்னியக்கியின் இயக்கத்தின்போது மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம்

பருவ காலம்	தட்பவெட்ப மண்டலம்	மின்கல அடுக்கு பொருத்தியதும் வோல்ட்மீட்டர் காட்டும் அளவு (வோ)	
		வெளியில்	மூடியின் உள்.
கோடை காலம்	தெற்கு, மத்திய பிராந்தியங்கள்	13·5	13 4
	வடகோடி	14 0	13·6
குளிர் காலம்	தெற்கு, மத்திய பிராந்தியங்கள்	14·5	14·0
	வடகோடி	15 0	14 5

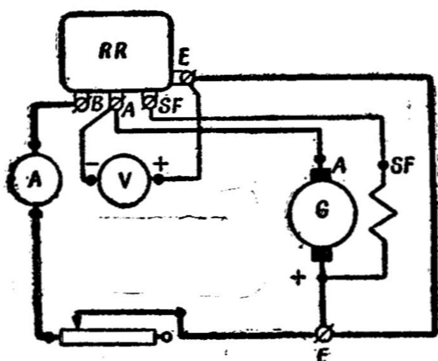
வோல்ட்மீட்டரின் முள் (pointer) காட்டும் அளவுகளில் ஏற்ற இறக்கங்கள் 0·2 வோ.க்கு அதிகமாக இருக்குமானல் மின்னழுத்தச் சமப்படுத்தியின் தொடு முனைகளில் ஆக்ஸைடு உருவாகிவிட்

* சோவியத் குடியரசின் குறியீடுகள்.

டது என்று தெரிந்து கொள்ளப்படுகிறது. அவற்றைச் சுத்தம் செய்வது அவசியமாகும். மென்மையான (fine) கண்ணாடிக் காகிதத்தாலும் (glass paper), பெட்ரோலில் நனைக்கப்பட்ட மான் ஆட்டுத் தோலாலும் இந்தத் தொடுமுனைகள் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன. தொடுமுனைகள் உலோகத்தால் ஆன பொருள்களாலோ, உப்புத் தாள்களாலோ, ஒருபோதும் சுத்தம் செய்யப் படக்கூடாது,

மின்னழுத்தம் அனுமதிக்கப்பட்ட அளவிலிருந்து அதிகமாக மாறுபடுமானால் மின்னழுத்த சமப்படுத்தியின் விற்சுருள் சரிசெய்யப்படுகிறது. மின்னழுத்தத்தைக் குறைக்க விற்சுருளின் விறைப்பு (tension) குறைக்கப்படுகிறது.

எவ்வளவு மின்னழுத்தத்தில் எதிர் மின்னோட்ட ரிலே செயல்பட ஆரம்பிக்கும் என்பதைச் சோதிக்க மின்சுற்று படம் 53-ல் உள்ளதுபோல் அமைக்கப்படுகிறது, இதிலுள்ள முக்கியமான மாற்றம், குறியிட்ட வோல்ட்மீட்டர் முனை ரிலே சமப்படுத்தியின் கோடி முனை A-யுடன் இணைக்கப்படுகிறது.



படம் 53
எவ்வளவு மின்னழுத்தத்தில் எதிர்மின்னோட்டரிலே செயல்பட, ஆரம்பிக்கும் என்பதைச் சோதிப்பதற்கான மின்சுற்று.

இச்சோதனைக்கு, மோட்டாரை இயக்கி, மின்தடை உதவியால் 5 முதல் 10 ஆ. மின்னோட்டம் நடைபெறும்படி செய்யப்படுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து "சுற்றுருளை" (crank shaft) சுற்றும் வேகம் குறைக்கப்பட்டு சுழிமாயிருக்கும் நிலைக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. பின்பு சுற்றுருளை சுற்றும் வேகத்தை ஒரே சீராக உயர்த்திக்கொண்டு போகும்போது வோல்ட்மீட்டரின் முள்ளை நாம் கவனிப்போம். மின்னழுத்தம் சீராக உயரும். எதிர்மின்னோட்டரிலேயின் தொடுமுனைகள் (contacts) மூடப்பட்டவுடன் வோல்ட்மீட்டரின்முள், தாவி மின்னழுத்தக் குறைவைக் காட்டும், வோல்ட்மீட்டரின் முள் தாவி குறைந்த அளவைக் காட்டுவதற்கு

முன். காட்டிய உச்ச மின்னழுத்த அளவுதான் எதிர் மின்னோட்ட ரிலே செயல்படத் தேவையான மின்னழுத்தமாகும். இந்த அளவுகள் அட்டவணை 42-ல் கொடுக்கப்பட்ட மதிப்பீடுகளுக்குள் இருக்கவேண்டும்.

அட்டவணை 42

பருவகாலங்களையும், தட்பவெப்ப மண்டலங்களையும் சார்ந்துள்ள மின்னழுத்தங்கள்

பருவகாலம்	தட்பவெப்ப மண்டலம்	எதிர் மின்னோட்டரிலே செயல்படத் தேவையான மின்னழுத்தம் வோ.
கோடை காலம்	தெற்கு, மத்திய பிராந்தியங்கள்	11·5—12·2
	வட கோடி	11·5—12·5
குளிர் காலம்	தெற்கு, மத்திய பிராந்தியங்கள்	11·5—12·5
	வட கோடி	11·5—13·0

ரிலே சுத்தமான இயக்கத்தைக் காட்டவேண்டும். அதாவது அதன் தொடுமுனைகள் அதிர்தல்கள் இல்லாமல் (எம்பி குதிக்காத படி) மூடப்படவேண்டும்.

எதிர் மின்னோட்ட ரிலேயைச் சரிசெய்யும் முன், அதன் தொடுமுனைகளின் தொடர்புகொள்ளும் பரப்புகள் சுத்தமாக உள்ளனவா என்று சரிபார்க்கவேண்டும். ஏதாவது ஒரு முனை தேய்ந்து இருந்தால் அது தொடுமுனை ஜதைகளுக்கு இடையில் உள்ள இடைவெளிகள் ஒரே அளவுடையவை அல்ல என்று காட்டுகிறது. தொடுமுனைகளுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளிகள், தாங்கியை (holder) கவனத்துடன் வளைத்து, சம அளவுக்குச் சரி செய்யப்படுகின்றன. தேய்ந்த தொடுமுனைகள் கண்ணாடி காகிதத்தால் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன. இரண்டு ஜதைகளின் தொடுமுனைகளும் ஒரே சமயத்தில் சுத்தம் செய்யப்படவேண்டும். அப்போதுதான் அவைகளுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளிகள் மாறுத அளவிலிருக்கும் தொடுமுனைகள் சுத்தம் செய்யப்பட்டதும் பெட்ரோலால் நனைக்கப்பட்ட மலை ஆட்டுத் தோலால் (chamois) துடைக்கப்படவேண்டும்.

எதிர் மின்னோட்டரிலே செயல்பட ஆரம்பிக்கும் மின்னழுத்தம் அட்டவணை 42-ல் கொடுக்கப்பட்டிருப்பதைவிட அதிகமாக இருந்தால், விற்சுருளின் விறைப்பைத் தளர்த்தி, மின்னழுத்தம் குறைக்கப்படுகிறது. மின்னழுத்தம் மிகக் குறைவாக இருந்தால் விற்சுருளின் விறைப்பு அதிகப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு சரி செய்யப்பட்டபின், மறுபடியும் எந்த மின்னழுத்தத்தில் எதிர் மின்னோட்ட ரிலே செயல்பட ஆரம்பிக்கிறது என்பது மறுபடியும் சோதிக்கப்படுகிறது.

படம் 52–ல் கொடுத்துள்ள மின்சுற்றின் உதவியால் மின்னோட்ட மட்டுப்படுத்தி சோதிக்கப்படுகிறது. மின்னழுத்த சமப்படுத்தியைச் சோதிக்கும்போது எந்த வேகத்தில் மின்னியக்கியின் மின்னகம் சுற்றியதோ அதே வேகத்தில் இப்போது மின்னகம் சுற்றப்பட்டு மின்னோட்ட மட்டுப்படுத்தி சோதிக்கப்படுகிறது.

மின்னியக்கியின் மின்னோட்டம், மின்தடையின் உதவியால் சீராக அதிகரிக்கப்படுகிறது. வோல்ட்மீட்டர் 10 முதல் 12 வோ. காட்டும்போது அம் மீட்டரின் அளவு எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. அம் மீட்டர் காட்டும் அளவு மின்னோட்டம் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட அளக்கு ஒத்த மதிப்புடையதாக உள்ளது. RR-12A, RR-12V, RR-20A, RR-20V, RR-24V, RR 24A, RR-24G, RR-Gl வகை ரிலே சமப்படுத்திகளுக்கு இந்த மின்னோட்டம் 18 ஆ ஆகவும், RR-12V, RR-20V, வகை ரிலே சமப்படுத்திகளுக்கு இந்த மின்னோட்டம் 19 ஆ. ஆகவும், RR-81 வகை ரிலே சமப்படுத்திகளுக்கு இந்த மின்னோட்டம் 10 ஆ. ஆகவும், RR-81B வகை ரிலே சமப்படுத்திகளுக்கு இந்த மின்னோட்டம் 13 ஆ. ஆகவும் இருக்கவேண்டும்.

மின்னோட்ட மட்டுப்படுத்தி சரிசெய்யப்படுமுன் அது சோதிக்கப்படவேண்டும். அவசியமானல் அதன் தொடு முனைகள் சுத்தம் செய்யப்படவேண்டும். விற்சுருளின் விறைப்பைக் குறைத்து, அமைக்கப்பட்ட மின்னோட்ட அளவைக் குறைக்கலாம். விற்சுருளின் விறைப்பைக் கூட்டி, அமைக்கப்பட்ட மின்னோட்ட அளவைக் கூட்டலாம். மின்னோட்ட மட்டுப்படுத்தி அவசியத்திற்கேற்ப சரிசெய்யப்பட்ட பின்பு, மட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னோட்ட அளவு, முன் சொல்லப்பட்ட முறையில் சோதிக்கப்படவேண்டும்.

பருவகால பராமரிப்பு

பருவகாலம் கோடையிலிருந்து குளிர்காலத்திற்கும், குளிர் காலத்திலிருந்து கோடைகாலத்திற்கும் மாறும்போது செய்யப்படும் வேலைகள் யாவும் சேர்ந்தது பருவகால பராமரிப்பு ஆகும்,

பருவகால பராமரிப்பு வழிமுறை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (1) தினசரி பராமரிப்பிலும் வழக்கமான பராமரிப்பு வேலை திட்ட எண் ஒன்றிலும், இரண்டிலும் சொல்லப்பட்ட வேலைகள் யாவும் செய்யப்படவேண்டும். (2) மின்னூட்டத்திற்காக மின்கல அடுக்குகள் எடுக்கப்படவேண்டும். மின்னூட்டம் நடத்தும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி பருவகாலத்திற்குத் தகுந்தபடி சரி செய்யப்படவேண்டும். (3) ரிலே சமப்படுத்தி பருவகாலங்களின் தேவைகேற்ப சரிபடுத்தப்படவேண்டும்.

வெப்பமான அறைகளில் செயல்படுகிற மின்கல அடுக்குகளுக்கும், கொடுக்கப்பட்ட ஒரு பருவகாலத்தில் மட்டும் இயங்கும் இயந்திரத்தில் உள்ள மின்கல அடுக்குகளுக்கும் பருவகால பராமரிப்பு தேவையில்லை. கண்டுபிடிக்கப்பட்ட எல்லாக் குறைகளும், அவை எவ்வாறு நிவர்த்திச்சப்பட்டன என்பதும், மின்கல அடுக்கின் குறிப்புப் புத்தகத்தில் பதிவு செய்யப்படவேண்டும்.

23. காரிய-அமில மின்கல அடுக்குகளைச் சேமித்து வைத்தல்

உலர்ந்த (மின்பகு திரவமற்ற) மின்கல அடுக்குகளை சேமித்து வைத்தல் : மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்படாத மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட புதிய மின்கல அடுக்குகள் 0°செ-க்குக் குறையாத, 35°செ.-க்கு மேற்படாத வெப்பநிலையில் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும். மின்கல அடுக்குகள், கோடி மின்வாய் முனைகள் மேல்நோக்கியிருக்கும்படி, ஒரே வரிசையில் வழக்கமாக வைக்கப்படும் நிலையில் வைக்கப்படவேண்டும். ஸ்டவ்கள் அல்லது சூடேற்றும் கருவிகளிலிருந்து குறைந்தது ஒரு மீட்டர் தூரத்திற்கு அப்பால் மின்கல அடுக்குகள் இருக்கவேண்டும்.

மீஃபோர், மிப்பிளாஸ்ட் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குகளை வெப்பம் ஏறுதா பண்டகசாலைகளில் (store-rooms),—25°செ. வெப்பநிலையிலகூட வைக்கலாம்.

மின்கல அடுக்குகளைச் சேமித்து வைக்குமுன், செருகிகள் நன்றாக, திருகி மூடப்பட்ட நிலையிலிருக்கவேண்டும். துளைகளின் வகைக்குத் தகுந்தபடி துளைகள் அடைப்புச் செம்பும் பாகங்களால் செருகி வைக்கப்படவேண்டும். மீஃபோர் அல்லது மிப்பிளாஸ்ட் அல்லது இவற்றைக் கலந்து செய்யப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட உலர்ந்த மின்கல அடுக்குகள் சேமித்து வைக்கப்படும் காலம் 2 ஆண்டுகளுக்கு மேற்படக்கூடாது. மரம் அல்லது மரம் சம்பந்தப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குகள் சேமித்து வைக்கப்படும் காலம் ஓராண்டுக்கு அதிகப்படக் கூடாது.

மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட மின்கல அடுக்குகளை சேமித்து வைத்தல்

தன் மின்னிறக்கத்தைத் தவிர்க்கவும், மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளில் நேர்மின் வாய்த் தட்டுகள் அரிப்பினால் (corrosion) குறிப்பிட்ட கால அளவுக்கு முன்பே கெட்டுப்போவதைத் தவிர்க்கவும், இந்த மின்கல அடுக்குகள் 0° முதல் 25° செ. வரையுள்ள வெப்ப நிலையில் சேமித்து வைக்கப்படவேண்டும்.

சிறிது காலம் கார்களில் செயலாற்றி பின்பு எடுக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகள் மின்னூட்டம் தரப்பெற்று, கட்டுப்பாடான மின்னிறக்கத்திற்கு ஆட்படுத்தப்படவேண்டும்.

அட்டவணை 48-ல் கொடுக்கப்பட்ட கால அளவுகளைவிடக் குறைவாக மின்னிறக்கம் கொடுக்கும் மின்கல அடுக்குகள் நீண்ட காலத்திற்குச் சேமித்து வைக்கப்படக்கூடாது.

அட்டவணை 48

மின்னிறக்கக் காலத்திற்கும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்திக்கும் உள்ள தொடர்பு

மின்னூட்டம் பெற்ற மின்கல அடுக்கிலுள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	10 மணி வீதத்தில் மின்னிறைக்கம் நடைபெறும் காலம் மணி
1290	9.0
1270	8.0
1250	7.0

மின்னிறக்கமான மின்கல அடுக்குகளைச் சேமித்து வைக்கத் தேர்ந்து எடுக்கும்போது, அவை மறுபடி மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டும். சேமித்து வைக்குமுன் அவை நன்கு துடைக்கப்பட்டும், செருகிகள் நன்கு திருகிய நிலையில் வைக்கப்பட்டும் இருக்கவேண்டும்.

மிக அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவம், மின்வாய்த் தட்டுகளையும் மர இடையீட்டுப் பிரிவிகளையும் துரிதமாகச் சீரழிக்கச் செய்யும், ஆகையால் 1,310 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தை 1,290 கி.கி./க.மீ. என்ற அடர்த்திக்குக் குறைத்துவிட வேண்டும்.

எந்த நேரத்திலும், தேவையானபோது கார்களில் உபயோகிக்கத் தயாராக சேமித்து வைக்கப்படும் மின்கல அடுக்குகள் எப்போதும் பூரணமாக மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும். இவை 0°செ.க்கு அதிகமான வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது இவற்றில் தன்மின்னிறக்கம் ஏற்படும். இதனால் அவை இழந்த மின்தேக்கு திறனைத் திரும்பப் பெறும்படி செய்ய, வழக்கமான வீதத்தில் மாதம் ஒரு முறை அவற்றிற்கு மின்னூட்டம் தரவேண்டும்.

0°செ-ஐவிடக் குறைந்த வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின்கல அடுக்குகளின் மின்பகு திரவங்களின் அடர்த்திகள் மாதம் ஒரு முறை அளவிடப்படவேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 12,30 கி.கி./க.மீ. மதிப்பைவிடக் குறையும்போது தான், அந்த மின்கல அடுக்குகளுக்கு மின்னூட்டம் செய்யவேண்டும்.

வேலையற்ற பருவகாலங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகளின் (அறுவடை இயந்திரங்களில், மின்விசையால் துவக்கப்படும் டிராக்டர்களில், தனியார் கார்களில் உள்ள மின்கல அடுக்குகள்) மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மாதம் ஒரு முறை சரிபார்க்கப்படவேண்டும். இவை மறுபடியும் பயன்படுத்தப்படும் முன், நேராக மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டும். 0° செ.-க்குக் குறைந்த வெப்பநிலையில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1,130 கி.கி./க.மீக்குக் குறைந்துவிட்டால் அல்லது 0°செ.-க்கு அதிகமான வெப்பநிலையில், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1,120 கி.கி./க.மீக்குக் குறைந்துவிட்டால் மேலே கூறப்பட்ட விதி அனுசரிக்கப் படவேண்டியதில்லை.

நிலை காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் இயக்கம்

நிலை அமில மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்தல்; நிலை மின்கல அடுக்குகள் உருவாக்கப்பட்டதும், அவை 1,180 கி.கி/க.மீ. அடர்த்தியுள்ள, 30°செ.க்கு மேற்படாத வெப்பநிலையிலும் உள்ள மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்படுகின்றன. மின்வாய்த் தட்டுகள் மின்பகு திரவத்தால் தெவிட்டியநிலை அடைய 2 முதல் 4 மணி நேரம் ஆகிறது. மின்கல அடுக்கின் முனைமைகளும் (polarity). மின்னூட்ட மூலத்தின் (supply source) முனைமைகளும் சோதிககப்பட்டபின், மின்கல அடுக்கு, மின்னூட்டத்திற்காக மூலத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. முதல் மின்னூட்டத்திற்கான நிபந்தனைகளாவன :

(அ) மின்னூட்ட வீதம் 25 மணி.

(ஆ) மின்னூட்டத்திற்குப் பிறகு மின்கல அடுக்கு சும்மா யிருக்கும் நேரம் 1 மணி.

(இ) ஏராளமான வாயு வெளியேறும்வரை மின்னூட்டம்

(ஈ) மின்னூட்டத்திற்குப் பிறகு மின்கல அடுக்கு சும்மா யிருக்கும் நேரம் 1 மணி.

(உ) வாயுக்கள் தீவிரமாக வெளியேறும்வரை மின்னூட்டம்,

முதல் முறை மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் பெறும்போது 10மணி வீதத்தில் மின்தேக்கு திறனைப்போல் 9 மடங்கு அதிக மான மின்தேக்கு திறன் மின்னூட்டமாகத் தரப்படவேண்டும்.

C-1, C-5 மின்கல அடுக்குகளுக்கு மின்னூட்ட மின்னோட்டம் ஒரு தட்டுக்கு 7ஆ. ஐவிட அதிகமாகக் கூடாது. C-6, C-20 மின்கல அடுக்குகளுக்கு ஒரு தட்டுக்கு 10ஆ. ஐ விடவும், C-24, C-146, மின்கல அடுக்குகளுக்கு ஒரு தட்டுக்கு 18ஆ. ஐ·விடவும் மின்னூட்ட மின்னோட்டம் அதிகரிக்கக்கூடாது.

மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது வெப்பநிலை 50°செ ஐவிட அதிகமானல் மின்கல அடுக்கிற்குக் கூடுதலான ஓய்வு தரப்பட வேண்டும். எனினும், முதல் 25 மணி நேர மின்னூட்டம் நடை பெற எந்தவித அனுமதியும் இல்லை. வெப்பநிலையைக் குறைக்க வேண்டியிருப்பின், மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தின் அளவைக் குறைக்கவேண்டியது அவசியம்.

முதல் மின்னூட்டத்திற்குப் பிறகு மின்கல அடுக்கு, உத்திர வாதம் அளிக்கப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் 90%-ஐக் கொடுக்கும்.

நூறு விழுக்காடு மின்தேக்கு திறன் தேவையென்றால், மின் கல அடுக்கு மின்னூட்டம் செய்ய ஆரம்பித்ததுமுதல், தேவை யான 100% மின்தேக்கு திறன் கிடைக்கும்வரை மின்னூட்ட, மின்னிறக்க சுற்று மின்கல அடுக்கில் நடை பெறவேண்டும்.

அடுத்தடுத்து செய்யப்படும் மின்னூட்டம் மின்கல அடுக்கு முழுதும் மின்னிறக்கம் ஆன பின்புதான் தொடர்கிறது. ஆனலும் மின்னிறக்கம் முடிந்த 12 மணி நேரத்திற்குள் இந்தத் தொடர்ந்த மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டும்.

தயாரிப்பாளர்களால் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விபர குறிப்பு களில், கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்னோட்டத்தின் உயர்ந்த பட்ச

அளவை, மின்னூட்டத்தின்போது மீறக்கூடாது. ஆனால், மின்னேட்டம் குறைக்கப்படும்போது எந்தக் குறைந்த மதிப்பிற்கும் கொண்டுவரப்படலாம்.

மின்கல அடுக்கு அதிகப்படியான மின்னேட்டம் பெறும்போது மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 2.6 முதல் 2.8 வோ.க்கு உயர்கிறது—மின்னூட்ட முடிவில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1200 1,210 கி.கி. ச.மீ. மதிப்பை அடைகிறது.

மின்கலனின் மின்னழுத்தமும், அதிலுள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் ஒரு மணி கால அளவில் மாறாமலிருந்தாலும் மின்கல அடுக்கு ஓய்வு பெற்ற பிறகு அதில் மின்னேட்டம் செலுத்தியவுடன் வாயுக்கள் வெளியேறினாலும், மின்கல அடுக்குகள். பூரண மின்னூட்டம் நடந்ததாகக் கொள்ளப்படுகிறது.

ஒரு மின்னிறக்கத்தின்போது மின்கல அடுக்கிலிருந்து பெறப்படும் ஆம்பியர்-மணிகளைவிட 15 முதல் 18 விழுக்காடு வரை அதிகமான ஆம்பியர்-மணிகளை அந்த மின்கல அடுக்கிற்கு, இந்த மின்னிறக்கத்தைத் தொடரும் மின்னூட்டத்தில் தரவேண்டும். ஆரம்பத்திலிருந்து 20) முதல் 300 சுற்றுகள் வரை இந்த விழுக்காடு அளவுகள் பொருந்தும். இதற்கு மேற்கொண்டு நடைபெறும் சுற்றுகளில் இந்த விழுக்காடு அளவு அதிகப்படுத்தப்படவேண்டும் என பிரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டமான மின்கல அடுக்குகள் உபயோகமற்ற சுத்தமான துணியால் நன்கு உலரும்படி துடைக்கப்படவேண்டும் பிறகு 10% "சால் அம்மோனியாக்" [sal ammoniac] திரவத்தால் ஈரமாக்கப்பட்ட துணியாலும் துடைக்கப்படவேண்டும். பின்பு ஈரத் துணியால் மின்கல அடுக்கு துடைக்கப்படவேண்டும். கடைசியாக மின்கல அடுக்கு உலர்ந்த நிலைக்கு வரும் வரை துடைக்கப்படவேண்டும்.

நிலை மின்கல அடுக்குகளின் மின்னிறக்கம்

உயர்ந்தபட்ச அளவை மீறாத எந்த அளவு மின்னேட்டத்திலும் வழக்கமான மின்னிறக்கம் நடத்தப்படலாம்.

மின்கல அடுக்கிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஆம்பியர்-மணி வரையறை செய்யப்பட்ட அளவை எக்காலத்திலும் மீறக்கூடாது மின்கல அடுக்கும், அதிலுள்ள தனிப்பட்ட மின்கலன்களும் அவற்றிற்கு எனக் குறிப்பிடப்பட்ட இறுதி அளவைவிடக் குறைந்த நிலைக்குப் போகும்படி மின்னிறக்கம் நடைபெறாமல் கவனிக்க வேண்டியது அவசியம்.

நாள் முழுதும் பணியாட்கள் தொடர்ந்து பணிபுரியும் பெரிய மின்சார நிலயங்களில் மின்னிறக்கம் நடைபெற்ற காலத்தை மிகவும் சரியாகக் கணக்கிட முடியும். குறைந்தது மணிக்கு ஒரு முறை அளக்கப்படும் மின்னேட்டத்திலிருந்தும் மொத்தமாகக் கொடுக்கப்பட்ட ஆம்பியர்-மணி அளவுகளிலிருந்தும், மின்னிறக்க காலம் நிர்ணயிக்கப்படலாம். நாள் முழுதும் பணியாட்கள் தொடர்ந்து வேலைசெய்யாத சிறிய மின்சார நிலயங்களில் இந்த காலத்தைச் சுமாராகவே கணக்கிட முடியும். இதற்கு மின்கல அடுக்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்ட 2 அல்லது 3 வார காலத்தில் எடுக்கப்பட்ட மின்னேட்டத்தின் அளவு பயன்படு கிறது. சுமாராக மதிப்பிடப்பட்ட மின்னிறக்க கால அளவு அடிக் கடி சோதிக்கப்படவேண்டும். அவசியமானல் இந்த கால அளவு மாற்றப்படவும்வேண்டும். எப்படி இருந்தபோதும், வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் $\frac{3}{4}$ பாகத்திற்கு அதிகமாக மின் தேக்கு திறனை ஒருபோதும் மின்னிறக்கம் செய்யக்கூடாது. இதனல் கொடுக்கப்பட்ட வேலை நடைபெறும் சூழ்நிலையில், மின்கல அடுக்கு, வறையறை செய்யப்பட்ட மின்னிறக்கத்தை மீருது.

மின்னிறக்கம் ஆரம்பித்து 2 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு மின்னிறக்கம் முடிய 2மணி நேரம் இருக்கும்போதும் மின்னிறக்கம் செய்யும் மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தமும், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் அளவிடப்படவேண்டும். இந்த அளவுகள், மின்கல அடுக்குக் குறிப்புப் புத்தகத்தில் குறிப்பிடப்படவேண்டும்.

8 மணி வீதத்திற்கு மீருத மின்னேட்ட அளவில் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்டால், மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் மின்னழுத்தம் 1.8 வோ.க்குக்குறையும் வரை மின்னிறக்கம் செய்ய லாம். 1 மணி அல்லது 2 மணி வீதத்தில் மின்னேட்டத்தில் மின்னிறக்கம் நடந்தால், மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் 1.75 வோ.க்குச் சமமாகும்வரை மின்னிறக்கம் செய்யலாம்.

மின்னிறக்கமான மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் செய்யப் படாமல் 24மணி நேரத்திற்கு மேலிருக்கக்கூடாது.

நிலை மின்கல அடுக்குகளைப் புதுப்பிக்க (freshening) மின்னூட்டம் செய்தலும், தேவைக்கு அதிகமாக மின்னூட்டம் [overcharging] செய்தலும்

மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறனில் சிறுபகுதி [சுமாராக மாதத்திற்கு 25%] பயன்படுத்தப்படும்போது, மாத இறுதியில் அந்த மின்கல அடுக்கு 10 மணி வீத மின்னேட்டத்தில் மின்

னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. மறு மின்னூட்டம் பூரணமாக நிறைவேறியது என்பதற்கான அறிகுறிகளாவன: (1) எல்லா மின்கலன்களின் நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் சீராக வாயு வெளியேறுதல், (2) எல்லா மின்கலன்களிலும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1,200—1,210 கி.கி./க.மீ. அளவுக்கு உயர்தல், (3) எல்லா மின்கலன்களிலும் மின்னழுத்தம் 2·6-வோ.க்குக் குறையாதிருத்தல்.

மின்கல அடுக்கில், மற்ற மின்கலன்களைவிட, ஒரு சில மின்கலன்களில் மின்னழுத்தம் குறைவாக இருப்பின், அதற்கான காரணம் கண்டுபிடிக்கப்படவேண்டும். அடிக்கடி இது குறுக்குச் சுற்றுல் தான் உண்டாக்கப்படுகிறது. இக் குறை நிவர்த்தி செய்யப் படவேண்டும். இதன் பின்பு இக்கலன்கள் கூடுதலாக மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டும்.

இவ்வாறு செய்யப்படும் மறு மின்னூட்டம் சில சமயங்களில் வாடிக்கையாகச் செய்யப்படும் மின்னூட்டம் நீடிக்கப்பட்டு பின்தங்கும் மின்கலன்களிலும் வாயு வெளியேறும்வரை தொடரப் பட்டதாகவும் இருக்கலாம்.

பின்தங்கும் மின்கலனில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின்அடர்த்தி மறு மின்னூட்ட கால அளவை சுமாராகக் கொடுக்கிறது.

மின்வாய்த் தட்டுகளின் உள் உள்ள ஊக்கப் பொருளிலும் தட்டுகளின் மேலும் உருவான காரீய சல்ஃபேட் முழுவதும் மாற்றப்படுவதற்கு, மின்கல அடுக்கிற்கு தேவைக்கு அதிகமாக மின்னூட்டம் தருவது அவசியம் ஆகும்.

பல குறை மின்னூட்டங்கள் நடந்த பின்பு வழக்கமான முழு மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டவுடன் நேரடியாக இந்தத் தேவைக்கு அதிகமான மின்னூட்டம் 3 மாதங்களுக்கு ஒரு முறை செய்யப் படவேண்டும்.

மின்கல அடுக்கில் உள்ள நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் வாயுக்கள் தாராளமாக வெளியேறும்வரை மின்னூட்டம் செய்ய வேண்டும். மின்னேட்டம் குறைக்கப்பட்டதும் மின்கல அடுக்கின் தொடர்பு மின்னூட்டம் தரும் மின் கருவியிலிருந்து நீக்கப்படுகிறது. சுமார் 1 மணி அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிது நேரம் மின்கல அடுக்கு சும்மா விட்டுவைக்கப்படுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து வாயுக்கள் வீரியத்துடன் வெளிவரும்வரை மின்கல அடுக்கு மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. வாயு வெளியேறும் போது மின்னூட்டம் அடுத்த 1 மணி நேரத்திற்கு நிறுத்தப் படுகிறது.

மின்னூட்டம் ஆரம்பிக்கப்பட்ட உடனேயே, வாயு வெளி யேறும் நிலையை மின்கல அடுக்குகள் அடையும்வரை இந்த வித விட்டு விட்டு செய்யப்படும் மின்னூட்டம் தொடரப்படுகிறது.

இந்தத் தேவைக்கு அதிகமான மின்னூட்டம் 10 மணி வீதத் தில் நடத்தப்படுகிறது. நீண்ட நேரம் நடக்கும் தேவைக்கு அதிகமான மின்னூட்டம் மின்கல அடுக்கிற்குத் தீமை பயக்கும். இவ்வகை மின்னூட்டம் மிகக் குறைவாக உபயோகிக்கப்பட வேண்டும். முடியுமானல் இந்த மின்னூட்டம் தவிர்க்கப் படுகிறது.

மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் சரி செய்யப்படுதல்

நிலை மின்கல அடுக்குகளில் மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் தட்டுகளின் மேல் ஓரத்திலிருந்து 10 முதல் 15 மி.மீ. உயரத் திற்கு இருக்க வேண்டும்.

(மின்னூட்டம் நிறுத்தப்பட்ட அரை மணி நேரம் கழித்து) 25°செ. வெப்பநிலையில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி S, SK மின்கலன்களில் 1,205±5 கி.கி./க.மீ.ஆகவும் SP, SPK மின்கலன்களில் 1,240±5 கி.கி./க.மீ.ஆகவும் இருக்கவேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் மட்டம், மின்வாய்த் தட்டுகளின் மேல் ஓரத்திலிருந்து 1செ.மீ.-க்குக் குறைந்த உயரத்திலிருந்தால், காய்ச்சி வடிநீர் அல்லது மின்பகு திரவம், மின்கல அடுக்கிலுள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்திக்குத் தகுந்தபடி சேர்க்கப்பட்டு, மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் சரி செய்யப்படுகிறது.

வழக்கமான மதிப்பைவிட அதிகமாக, மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி இருந்தால் காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பலமுறை காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கப்பட்டும், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறையாதபோது, ஓரளவு மின்பகு திரவம் வெளியே எடுக்கப்பட்டு காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கவேண்டியது அவசியமாகிறது.

மூன்று முறை இடைவெளிவிட்டு தொடர்ந்து மின்னூட்டம் செய்த பின்பும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, வழக்கமான அளவைவிடக் குறைவாக இருந்தால், S,SK வகை மின்கல அடுக்குகளுக்கு 1,180 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியும், SP, SPK வகை மின்கல அடுக்குகளுக்கு1,220 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியும் கொண்ட கந்தக அமிலம் சேர்க்கப்படவேண்டும்.

என்றாலும் நடைமுறையில் காய்ச்சி வடிநீர்தான் அமிலத் தைவிட அடிக்கடி தேவைப்படுகிறது.

25. நிலை காரீய-அமில உடன்நிலை (floating) மின்கல அடுக்குகளின் இயக்கம்

விட்டு விட்டு ஊதைத் தாங்கு (buffer) பணியில் உள்ள மின்கல அடுக்கின் இயக்கம் : மின்கல அடுக்கு குறிப்பிட்ட கால இடை வெளியில், உடன்நிலையாக அல்லது ஊதைத் தாங்கு நிலையாகச் செயல்பட்டால் மாதம் ஒரு முறை 10 மணி வீத மின்னோட்டத்தில் பூரண மின்னிறக்கம் செய்யப்படவேண்டும். இதற்குப்பின் அந்த மின்கல அடுக்கிற்கு வழக்கமான மின்னூட்டம் கொடுத்து, கூடுதலாகத் தேவைக்கு அதிகமான மின்னூட்டமும் கொடுக்கப் பட வேண்டும்.

எங்கெங்கு, ஊதைத் தாங்கு மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறனின் மிகக் குறைந்த பகுதி பயன்படுத்தப்படுகிறதோ அங்கெல்லாம், அந்த மின்கல அடுக்கிற்கு நல்ல மின்னிறக்கம் கொடுத்து, பின்பு பூரண மின்னூட்டமும், தேவைக்கு அதிகமான மின்னூட்டமும் மாதம் ஒன்று அல்லது இரண்டு முறை கொடுக்க வேண்டும் எனப் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

சுமையுடன் மின்கல அடுக்கு இயங்கும் காலம் ஒரு வாரத் திற்கு மேற்படக்கூடாது.

ஊதைத் தாங்கு மின்கல அடுக்கில் உள்ள சில மின்கலன் களின் மின்னழுத்தத்தையும், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியை யும், சுமையுடன் செயல்படும் ஒவ்வொரு இயக்க காலத்தின் ஆரம் பத்திலும், முடிவிலும் அளக்கவேண்டும்.

சிறிது சிறிதாக மின்னூட்டம் (trickle-charged) பெறும் உடன்நிலை (floating) மின்கல அடுக்குகளின் இயக்கம்

இந்த வித மின்கல அடுக்கு அமைப்பை இயக்கும்போது கீழ்க்கண்ட விதிகள் கடைப்பிடிக்கப்பட வேண்டும்:

மின்கல அடுக்குத் தொகுதிகளில் இரண்டு பக்க இணைப்பில் வைக்கப்பட்டு சிறிதுசிறிதாக மின்னூட்டம் செய்யப்படும்போது, ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் செல்லும் மின்னோட்டம் சரியான அளவுள்ளதா என்று கவனமாகச் சரிபார்க்கப்படவேண்டும். இத்தகைய மின்னூட்டத்தில் இரண்டு தொகுதிகளிலும் செல்லும் மின்னோட்டம் சம அளவுடையதாகவும், குறிக்கப்பட்ட அளவு டையதாகவும் இருக்கவேண்டும்.

இதற்கு மின்கல அடுக்குத் தொகுதிகளில் உள்ள மின்னோட் டத்தை மில்லியம்மீட்டர் (milliammeter) கொண்டு அளந்து சரிபார்க்கவேண்டும் என்று பரிந்துரைக்கப்படவில்லை. மின்கல

அடுக்கின் அக மின்தடையுடன் ஒப்பிடும்போது, மில்லியம்மீட்டரின் தடை அதிகமாக இருப்பதால், மில்லியம்மீட்டர் கொண்டு அளவிடப்படும் அளவுகள் தவறான முடிவுகளுக்கு வழி வகுக்கும் என்பதுதான் இதற்கான காரணமாகும். ஆகையால், மின்னூட்ட மின்னோட்டம் இரு தொகுதிகளிலும் சம அளவாக உள்ளனவா என்பதை மறைமுகமான வழியில் சோதிக்கப்படுகிறது. தனித் தனி தொகுதிகளின் மின்னழுத்தங்களை ஒப்பிட்டு மின்னூட்ட மின்னோட்டம் சோதிக்கப்படுகிறது.

(1) சிறிது சிறிதாக மின்னூட்டம் செய்யும்போது உள்ள மின்னழுத்தம் விசேஷமாக கவனிக்கப்படவேண்டும். அவசியமானால் மின்னழுத்தம் சரி செய்யப்படவேண்டும். மேலும், வழக்கமாக மின்னூட்டம் செய்யத் தேவையான மின்னோட்டம் தரக்கூடிய அளவில் இந்த மின்னழுத்தம் இருக்கவேண்டும்.

(2) அவ்வப்போது, மின்கலனில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரிபார்க்கப்படவேண்டும். அதன் மதிப்பு 1,200 முதல் 1,210 கி.கி./க.மீ. அளவுக்கு இருக்கவேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறையுமானால் அது, மின்கலன் சிறிய மின்னிறக்கமடைந்ததையும், சிறிது சிறிதாக மின்னூட்டம் தொடர்ந்து நடைபெறுவதில் உள்ள மின்னோட்டம் சரியான அளவில் இல்லை என்பதையும் காட்டுகிறது.

(3) ஒவ்வொரு விரைவு மின்னிறக்கம் (emergency discharge) ஆன பிறகு மின்கல அடுக்குத் தொகுதிகள் மின்னிறக்கத்தின்போது இழந்த மின்தேக்கு திறனைப் பெறும் வரையில் மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டும்.

(4) சிறிது சிறிதான மின்னூட்டம் மாறாமல் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும்போது இயங்கும் மின்கல அடுக்குகள் ஆண்டு ஒன்றில் 4 கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்ட, மின்னிறக்கச் சுற்றுகளுக்கு ஆட்படுத்தப்படவேண்டும்.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கத்திற்கு, 10 மணி வீத மின்னோட்டம் ஒரு மின்கலனின் இறுதிமின்னழுத்தம் 1·8 வோ.ஐ அடையும்வரை நடைபெற வேண்டும். இதற்குப் பிறகு மின்கல அடுக்கிற்கு முழு மின்னூட்டம் தரவேண்டும். மின்கலனின் மின்னழுத்தம் மாறாத மதிப்பை அடைந்ததும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி வழக்கமான அளவை அடைந்ததும், மின்னூட்டம் முழுமையாயிற்று எனப்படுகிறது.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கங்களின்போதும், மின்னூட்டங்களின்போதும் 1 மணிக்கு ஒரு முறை மின்கலனின் மின்

னழுத்தமும், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டு, பதிவு செய்யப்படவேண்டும்.

(5) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கத்தின்போது, மின்கல அடுக்கு காட்டும், மின்தேக்கு திறன் வரையறை செய்யப்பட்ட அளவைவிடக் குறைவாக இருக்குமானுல், மின்கல அடுக்குத் தொகுதிகளுக்கு மறு மின்னூட்டம் கொடுத்து பின்பு தேவைக்கு அதிகமான மின்னூட்டமும் கொடுக்கவேண்டியது அவசியம்.

(6) சிறிது சிறிதாக மின்னூட்டம் பெற்று இயங்குவதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படும் புதிய மின்கல அடுக்கு நன்கு உருவாக் கப்பட்டதாகவும், வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறன் உடையதாகவும் இருக்கவேண்டும்.

26. நிலை காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் காப்பு

இந்த மின்கல அடுக்குகள் தினசரி, பார்வையினுல் பரிசோதிக்கப்படவேண்டும். காணப்பட்ட குறைகள் யாவும் நீக்கப்படவேண்டும்.

ஒவ்வொரு மின்னூட்டத்திற்குப் பிறகும், வாரத்திற்கு ஒரு முறைக்குக் குறையாமல், மின்கல அடுக்கின் வெளிப்புறத்தைத் தூசி, அமிலம், ஈரமில்லாமல் துடைப்பது அவசியம். மின்கலத் தினுள் எந்தவித அந்நியப் பொருளும் நுழையாமல் மிகக் கவனமாகப் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். மின்பகு திரவம் கெட்டுவிட்டால் அது மின்வாய்த் தட்டுகள் கெட வழிகோலும். மின்வாய் முனைகளிலும், இணைப்புக் கம்பிகளிலும் படியும் ஆக்ஸைடுகளைக் கவனத்துடன் அகற்ற வேண்டும்.

மின்கல அடுக்கில், மின்பகு திரவத்தை ஊற்றும்போது, அதிகக் கவனத்துடன் ஊற்றவேண்டும். சிதறும் அமிலம், படும் உலோகப் பொருள்களையும் மரச் சாமான்களையும் (பற்சட்டங்கள், அலமாரிகள், கொள்கலன்கள், கம்பிகள், தாங்கிகள் (brackets) முதலியவை) அழித்துவிடுகிறது. எனவே, சிதறியஅமிலம் உடனே கழுவப்படவேண்டும். கழுவப்பட்ட இடத்தின் ஈரம் போகத் துடைக்க வேண்டும்.

மின்கல அடுக்குகள் வைக்கப்படும் பற்சட்டங்கள் (racks) பழுதடைவதைத் தவிர்க்க, மின்கலனின் கொள்கலன்கள் பற்சட்டங்களுடன் நேரடித் தொடர்பு கொள்ளாமல் வைக்கப்பட வேண்டும்.

தாங்கிகளின் (brackets) எல்லா உலோகப் பாகங்கள், காப்பிடப்பட்ட, காப்பிடப்படாத இணைப்புக் கம்பிகள் யாவும், அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத வர்ணம் பூசப்படவேண்டும். இவ்வாறு பூசப்பட்ட வர்ணம் நல்ல நிலையில் இருக்கிறதா என்று கவனிப்பதும், அவசியமானல் மறுபடியும் வர்ணம் பூசுவதும் மிக அவசியமாகும். வர்ணம் பூசப்படாத கம்பிகளின் பகுதிகள் பெட்ரோலியம் பாகால் (jelly) மூடி வைக்கப்பட வேண்டும். இதுவும் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும். பெட்டிகளும், பற்சட்டங்களும், அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத வர்ணத்தால் பூசப்படவேண்டும். வர்ணம் பூசப் படவேண்டிய பாகங்கள் லின்சீட் எண்ணையால் (linseed oil) இரண்டு தடவை பூசப்பட்டு, இது உலர்ந்ததும், 70—90° செ. வெப்பநிலைக்குச் சூடாக்கப்பட்ட வார்னிஷ் எண் 411-ஆல் இரு முறை பூசப்படவேண்டும்.

ஒவ்வொரு வர்ணப் பூச்சும் திறந்த வெளியில் அல்லது 60 முதல் 70° செ. வெப்பநிலையுள்ள அறைகளில் உலர வைக்கப்பட வேண்டும்.

மின்கல அடுக்கு உள்ள அறைகளில் பராமரிப்பிற்காகச் செய்யப்படும் எந்தவித வேலைகளின்போதும், வர்ணம் அல்லது கிரீஸ் (grease) தடவப்படும்போதும், மரையாணி முதலியவற்றி லிருந்து ஆக்ஸைடுகளை நீக்கும்போதும், வர்ணம், ஆக்ஸைடு தூள்கள், தூசி முதலியவை மின்கல அடுக்குகளில் நுழை யாதபடி, மின்கல அடுக்குகள் மூடப்பட்டிருக்கவேண்டும். இவை மின்கல அடுக்குகளின் உள்ளே சென்றால் குறுக்குச் சுற்று ஏற்படலாம்.

27. மின்கல அடுக்கு குறிப்புப் புத்தகம்

நிலை மின்கல அடுக்குகளின் இயக்கங்களைக் குறிக்க 2 குறிப்புப் புத்தகங்கள் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்—ஒன்று மின்கல அடுக்கிற்கும், மற்றொன்று மின்கலன்களுக்கு மாகும். கீழ் கண்ட விபரங்களை நாள்தோறும் குறிக்கவே இந்தப் புத்தகம்.

(அ) மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் இரண்டையும் பற்றி (மின்னோட்டம், மின்னழுத்தம், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, வெப்பநிலை);

(ஆ) மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரிக்க (மாதம் ஒன்றுக்கு) செலவாகும் பொருள்கள் (காய்ச்சி வடிநீர், அமிலம் முதலியன);

(இ) மின்கல அடுக்கில் காணப்பட்ட குறைபாடுகளும், இடையூறுகளும்;

(ஈ) மின்கல அடுக்கு இயங்கும்போது ஏற்பட்ட அசாதாரண விளைவுகள்.

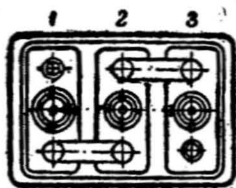
மின்கலன் நிலைகளைத் தனியாகக் குறிக்கவே மின்கலன் குறிப்புப் புத்தகம் உள்ளது. ஒவ்வொரு மின்கலனுக்கும் தனியாக ஒரு பக்கம் விடப்பட்டுள்ளது. மின்கலனின் வரிசை எண், அந்த மின்கலனில் ஏற்பட்ட குறைபாடுகள், பழுதுகள், இடையூறுகள், பழுதுபார்க்கப்பட்ட முழு விபரங்கள் குறிப்புகளில் இருக்க வேண்டும். இதற்குமேல், வருடாந்திர சரிபார்த்தலில் கிடைத்த குறிப்பிலிருந்து ஒவ்வொரு மின்கலனின் பொதுவான நிலையைப் பற்றியும் குறிப்பிடப்படவேண்டும். இவ்வாறு செய்யப்படும் சரி பார்த்தலால், வருகிற ஆண்டில் மின்கலன்களைப் பழுதுபார்க்கவும் பராமரிக்கவும் தேவைப்படும் மின்வாய்த் தட்டுகள், ஜாடிகள், ஏனைய இதர சாமான்கள் முதலியவற்றை நிர்ணயிக்கமுடியும்.

மின்கலன் குறிப்புப் புத்தகம், முடியும்வரை, பல ஆண்டு களுக்கும் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இப்புத்தகம் தீர்ந்ததும் அலுவலகத்தில், ஒரு நிரந்தர ஏடாக வைக்கக் கொடுக்கப்பட வேண்டும். மேற்கொண்டு புதிய புத்தகம் ஆரம்பிக்கப்பட வேண்டும்.

எளிதில் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய மின்கல அடுக்குகளுக்கு ஒரு புத்தகம் மட்டுமே உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. பயன் படுத்தப்படும் எல்லா மின்கலன்களைப்பற்றிய விபரங்கள் யாவும் இப்புத்தகத்தில் உள்ள குறிப்புகள் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு மின்கல அடுக்கிற்கும் ஒரு தாள் உண்டு. இத்தாளின் தலைப்பில் மின்கல அடுக்கின் வரிசை எண் இருக்கும். ஒவ்வொரு மின்கல னுக்கும் ஒரு பத்தி ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் மின்கலனில் காணப்பட்ட இடையூறுகள், பழுதுபார்த்த விபரங்கள் குறிப்பிடப் படுகின்றன.

இந்தக் குறிப்புகளைத்தவிர, மின்கல அடுக்குகளைப்பற்றிய பொதுவான நிலை, அவற்றின்மீது நடத்தப்பட்ட பரிசோதனையின் முடிவுகள் யாவற்றையும் பதிய இப்புத்தகம் உதவுகிறது. இந்த மின்கல அடுக்கு எந்தக் கார் அல்லது இயந்திரத்தில் உபயோகத் திலிருக்கிறது என்றும் இப்புத்தகத்தில் குறிக்கப்படுகிறது. இதிலுள்ள கடைசிக் குறிப்பு இந்த மின்கல அடுக்கு எப்பொழுது,

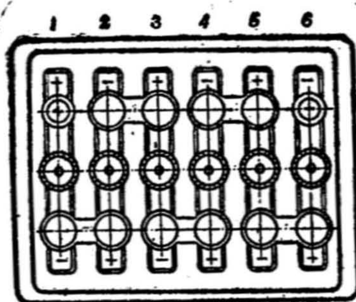
எதற்காக விலக்கப்பட்டது என்பதை நன்கு விளக்கமாகக் காட்ட வேண்டும்.



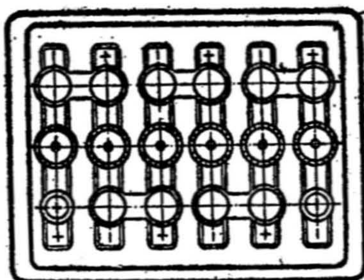
படம் 54

6-வோ. மின்கல அடுக்கில் மின்கலன்கள் எண்ணப்படும் விதம்.

குறிப்புப் புத்தகத்தில் எழுத வசதியாக இருக்க, மின்கல அடுக்கில் உள்ள ஒவ்வொரு மின்கலனுக்கும் ஓர் எண் கொடுக்கப் படவேண்டும். மின்கலன்களின்மீது இந்த எண்கள் ஒன்று பதிக்கப்பட (stamping) வேண்டும், அல்லது வர்ணத்தால் எழுதப் படவேண்டும். மின்கல அடுக்கின் நேர் மின்வாய் முனையைக் கொண்ட மின்கலன், ஒன்று என்ற எண்ணைப் பெறுகிறது. அடுத்தடுத்த எண்கள் படங்கள் 54,55-ல் உள்ளபடி மின்கலன் கள் இணைக்கப்பட்ட வரிசையில் குறிக்கப்படுகின்றன.



(a)



(b)

(a) முதல் வகை, (b) மாற்று வகை

படம் 55

12-வோ. மின்கல அடுக்கில் மின்கலன்களின் எண்கள் எழுதப்படும் விதம்.

28. கார மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்தல்

மின்பகு திரவத்தால் மின்கல அடுக்குகளை நிரப்புதல் : கார மின்கல அடுக்குகள் தயாரிப்பாளர்களால், மின்பகு திரவம் இல்லாமல் உலர்ந்த நிலையில் கப்பலில் அனுப்பப்படுகிறது. மின்பகு திரவத்தால் மின்கல அடுக்குகள் நிரப்பப்படுமுன் அவற் றின் மேல்புறம் தூசி, அழுக்கு இல்லாமல் துடைக்கப்படு

கின்றன. நேர், எதிர் முனைகள் சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளனவா என்று கவனிக்கப்படுகின்றன. மின்கலன்களை ஒன்றொடொன்று இணைக்கும் இணைப்பின் திருகிகள் நன்கு திருகப்பட்ட நிலையில் உள்ளனவா எனச் சரி பார்க்கப்படுகின்றன. இதற்குப் பின்பு மின் கலன்கள் தேவைப்பட்ட மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்படுகின்றன. மின்வாய்த் தட்டுகள் மின்பகு திரவத்தால் பூரிதமாவதற்காக 2 முதல் 5 மணி காலம் மின்கல அடுக்குகள் விட்டு வைக்கப்படுகின்றன. மின்வாய்த் தட்டுகள் மின்பகு திரவத்தால் பூரிதமானவுடன், ஒவ்வொரு மின்கலனுடைய மின்னழுத்தமும் சரி பார்க்கப்படுகிறது. ஏதாவது ஒரு மின்கலன், மின்னழுத்தம் காட்டாவிட்டாலும், மின்கல அடுக்கு முழுதும் மேலும் 10 மணி நேரம், மின்வாய்த் தட்டுகள் மின்பகு திரவத்தால் பூரிதமாக்கப்படுவதற்காக விட்டு வைக்கப்படுகிறது.

இதற்குப் பிறகும் அந்தக் குறையுடைய மின்கலன், மின்னழுத்தம் காட்டாவிட்டால் அந்த மின்கலன் வேறு ஒரு நல்ல மின்கலனுல் மாற்றப்படவேண்டும்.

மின்வாய்த் தட்டுகள் பூரிதமாவதற்காக விட்டுவைக்கப்பட்ட காலத்திற்குப்பின், மின்கலனில் மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் சரி பார்க்கப்படுகிறது. இது, மின்வாய்த் தட்டுகளின் மேல் மட்டத்திற்கு மேல் 5 முதல் 12 மி.மீ. உயரம்வரை இருக்கவேண்டும்.

மின்னூட்டத்திற்கு மின்கல அடுக்கைத் தயார் செய்தல்

மின்னூட்டம் செய்யப்படுமுன் மின்கல அடுக்கில் செய்யப்பட வேண்டியவைகளாவன :

(அ) மின்கல அடுக்குகளின் பெட்டிகளின் மூடிகளைத் திற.

(ஆ) துளைச் செருகிகளைத் திருகி எடு.

(இ) மின்பகு திரவத்தின் மட்டத்தையும் அடர்த்தியையும் சோதித்து வழக்கமான மதிப்புகளுக்கு அவற்றைச் சரி செய்.

(ஈ) ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின்னழுத்தத்தையும் அளவிடு.

(உ) மின்கலன்கள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளதைச் சோதித்து, அவை சரியாகவும், இறுக்கமாகவும் உள்ளனவா என நிச்சயப்படுத்திக் கொள்.

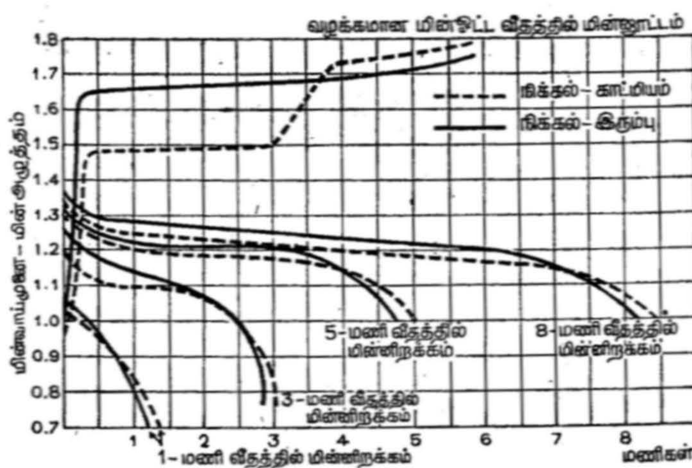
(ஊ) (வெண்ட்) நுண்துளைகள் அடைப்பின்றி திறந்துள்ளனவா என்று ஒரு மெல்லிய கம்பியை அத்துளையில் செருகிச் சரி பார்.

(எ) மின்கல அடுக்குகளைத் தகுந்த தொகுதிகளாக்கு.

(ஏ) மின்னூட்ட வீதத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து, அதற்கேற்ப, மின்னூட்ட மூலத்துடன் மின்கல அடுக்குகளை இணை.

மின்னூட்டத்தைத் துவங்கும்முன் மின்னூட்ட மின்சுற்று சரியாக உள்ளதா என்று கவனமாக மறுபடியும் சரி பார்க்கப்படுகிறது. மின்னூட்ட மூலத்தின் நேர் மின்வாய்.முனையுடன் மின்கல அடுக்கின் நேர் மின்வாய் முனையையும், மின்னூட்ட மூலத்தின் எதிர் மின்வாய் முனையுடன் மின்கல அடுக்கின் எதிர் மின்வாய் முனையும் இணைக்கப்படவேண்டும்.

கார மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்வதில் சில விசேஷ அம்சங்கள் உள்ளன. இவை, காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்வதிலிருந்து கார மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்வதை வேறுபடுத்துகின்றன.



படம் 56

நிக்கல்-கார மின்கலன்களின் மின்னூட்ட, மின் னிறக்க வரைபடங்கள்.

நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன், வழக்கமான மின்னூட்ட வீதத்தில் மின்னூட்டம் செய்யப்படும்போது, மின்கலனின் மின்னழுத்தம்

மிக விரைவில் 1லிருந்து 1·6 வோ.க்கு உயர்ந்து, பின்பு மெதுவாக 1·75 வோ. மதிப்பை அடைவது படம் 56-ல் உள்ள வரைபடத்தி லிருந்து தெரிகிறது.

இரும்பு மின்வாயின், தளவிளைவின் (polarisation) காரணமாக, மின்னூட்ட ஆரம்பத்தில், மின்னழுத்தம் அவ்வாறு திடீரென உயர்கிறது. இதனால் மின்னூட்ட ஆரம்பத்தில் நீர்வாயு வெளி யேறுகிறது.

நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனின் மின்னூட்டக் கோடு (படம் 56) முதலில் நிக்கல்-இரும்பு மின்கலனின் கோட்டிற்கு கீழாகச் சென்று, மின்னூட்ட இறுதியில் அதற்கு மேலாகச் செல்வதைப் பார்க்கலாம்.

மின்னூட்ட ஆரம்பத்தில், நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலனின் மின்னூட்டக் கோடு,விரைவாக 1லிருந்து 1·43 வோ.க்கு உயர்ந்து பின்பு சீராக உயர்ந்து 1·5 வோ.ஐ அடைகிறது.

மின்கலன் தனது மின்தேக்கு திறனில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு அடைந்ததும், மின்னழுத்தம் 1·7—1·8 வோ.க்கு உயரு கிறது.

காரீய-அமில மின்கலன்களைப் போலவே, கார மின்கலன் களும், நேர்திசை மின்னோட்டத்தால் மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டும். இந்த நேர்திசை மின்னோட்டம், மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்யும் விசேஷ கருவிகள் அல்லது அமைப்புகளி லிருந்து கிடைக்கிறது. மாருத மின்னோட்ட மின்னூட்டம் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மாருத மின்னோட்ட மின்னூட்டத்திற்கான மின்சுற்று காரீய-அமில மின்கலன்களுக்கான மின்சுற்றைப் போன்றதே (படம் 48). இரண்டிற்கும் உள்ள ஒரே வித்தியாசம், மின்னூட்டக் கருவியில் ஒரே சமயத்தில் இணைக்கப்படும் மின்கல அடுக்குகளின் எண் ணிக்கையில் ஏற்படும் மாறுதல் மட்டுமேயாகும்.

மாருத மின்னோட்டத்தில் கார மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட் டம் செய்யும் மின்சுற்றிலுள்ள சுமை மின்தடை மாற்றியின், மின் தடை மதிப்பைக் கீழ்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்:

$$r_1 = \frac{u_1 - u_2}{I_{\text{மின்னூட்டம்}}}$$

இங்கு r_1 = மின்தடை மாற்றியின் தடை.

u_1 = மின்னூட்டக் கருவியின் மின்னழுத்தம்.

u_2 = மின்னூட்ட ஆரம்பத்தில் மின்கல அடுக்கு அல்லது அடுக்குகளின் மின்னழுத்தம்.

மின்னூட்ட ஆரம்பத்தில் u_2வின் மதிப்பு இங்குக் கீழ்கண்ட சூத்திரத்தால் கணக்கிடப்படுகிறது.

$$u_2 = 1{\cdot}4n$$

இங்கு n = தொடர் இணைப்பில் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கை.

உதாரணம்

64 வோ. மின்னழுத்தத்தில் நேர்திசை மின்னோட்டம் தரும் மின்னூட்டக் கருவியிலிருந்து 2NKN-10 வகை 20 மின்கல அடுக்குகளை 12 ஆ. மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்ய வேண்டும். அதற்கு மின்தடை மாற்றியின் தடையின் மதிப்பைக் காண்க.

இங்கு $n = 20 \times 2 = 40$ மின்கலன்கள். வழக்கமான மின்னூட்ட மின்னோட்டம் $I_{\text{மின்னூட்டம்}} = 2{\cdot}5$ ஆ.

$$\text{மின்தடை மாற்றியின் தடை } r = \frac{64 - 1{\cdot}4 \times 40}{2{\cdot}5}$$

$$= 32 \text{ ஓ.}$$

மின்னூட்டத்திற்கு, மின்கல அடுக்குகள் தகுந்த தொகுதிகளாக இணைக்கப்படுகின்றன.

மின்னூட்டத்திற்கு, மின்கல அடுக்குகளின் எண்ணிக்கையும், அவை இணைப்பதற்கு பிரிக்கப்படவேண்டிய தகுந்த தொகுதிகளும், முக்கியமாக மின்னூட்டக் கருவியின் வரையறை செய்யப்பட்ட வீதத்தைப் பொருத்துள்ளன. கீழ்கண்ட விபரங்கள் எப்போதும் ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டும்.

(1) வழக்கமான மின்னோட்டத்தில் நடக்கும் மின்னூட்டத்தின் இறுதியில், ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின்னழுத்தமும் 1·8 வோ.க்குச் சமம். (0°செ-க்குக் குறைந்த வெப்பநிலையில் மின்னூட்டம் செய்யும்போது மின்னழுத்தம் 2 முதல் 2·2 வோ. ஆகும்.)

(2) மின்னூட்டத்திற்குத் தொடர்பாக இணைக்கக்கூடிய மின் கலன்களின் எண்ணிக்கை $n = \frac{u_1}{u_{மின்கலன்}}$ அதிகரிக்கக் கூடாது.

இங்கு u_1 = மின்னூட்டக் கருவியின் மின்னழுத்தம்.

$u_{மின்கலன்}$ = மின்னூட்ட இறுதியில் ஏதாவது ஒரு மின்கலனின் மின்னழுத்தம்.

சம அளவு மின்தேக்கு திறன் கொண்ட மின்கல அடுக்குகள் தான் ஒரு தொகுதியில் இருக்கவேண்டும். முடியுமானால் ஒரே அளவில் மின்னிறக்கம் அடைந்த மின்கலன்களாக இருக்க வேண்டும்.

(3) வெவ்வேறான மின்தேக்கு திறன் கொண்ட அதிகமான மின்கல அடுக்குகள் மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டுமானால், சம அளவு மின்தேக்கு திறன் கொண்ட மின்கல அடுக்குகள் ஒரு தொகுதியிலிருக்கும்படி மின்கல அடுக்குகள் பிரிக்கப்பட வேண்டும். வழக்கமான மின்னூட்ட மின்னோட்டம் நடக்க, ஒரு மின்தடை மாற்றியும், ஓர் அம்மீட்டரும் ஒவ்வொரு தொகுதியின் சுற்றிலும் இருக்கவேண்டும்.

பக்க இணைப்பில் எத்தனை தொகுதிகள் மின்னூட்டக் கருவியுடன் இணைக்கப்படலாம் என்பது மின்னூட்டக் கருவியின் வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் அதிகபட்ச அளவைப் பொருத்தது.

எல்லாத் தொகுதிகளிலும் உள்ள மின்னூட்ட மின்னோட்டங்களின் கூட்டுத் தொகை, வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னோட்டத்தைவிடக் குறைவாக அல்லது சமமாக இருக்கவேண்டும்.

$$I_1 + I_2 + \ldots \leq I$$

இங்கு I_1 = முதல் தொகுதியிலுள்ள மின்னூட்ட மின்னோட்டம்.

I_2 = இரண்டாவது ,, ,,

I = மின்னூட்டக் கருவியின் வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னோட்டம்.

பக்க இணைப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கைச் சமமாக இருக்கவேண்டும்.

இவ்வாறு இணைக்கப்பட்டு மின்னூட்டம் நடைபெறும் தொகுதிகளின் மின்னழுத்தம் சமமாக இருக்குமானால் மின்னூட்ட மின்னோட்டம் வெவ்வேறாக இருக்கும்,

உதாரணம்

5NKN-45 வகை மின்கல அடுக்குகளில் 6ஐயும், 4NKN-45 வகை மின்கல அடுக்குகளில் 10ஐயும் ஒரு மின்சுற்றில் இருக்கும்படி சுற்றுப் படம் வரைக. மின்னூட்டக் கருவியின் மின்னழுத்தம் 64 வோ. அதனுடைய வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னோட்டம் 14 ஆ. (இக்கருவி VSA-5 வகை திருத்தி—rectifier).

(1) மின்னூட்டத்திற்குத் தொடராக இணைக்கவேண்டிய மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையை முதலில் காண்போம்.

$$n = \frac{u}{u_{\text{மின்கலன்}}} = \frac{64}{1 \cdot 8} = 35 \text{ மின்கலன்கள்.}$$

மின்னூட்டம் செய்யவேண்டிய மின்கலன்கள் $6 \times 5 + 10 \times 4 = 70$ மின்கலன்கள்.

NKN-45 வகை மின்கலனுக்கு மின்னூட்ட மின்னோட்டம் அட்டவணை 29லிருந்து 11·25 ஆ. எனத் தெரிகிறது.

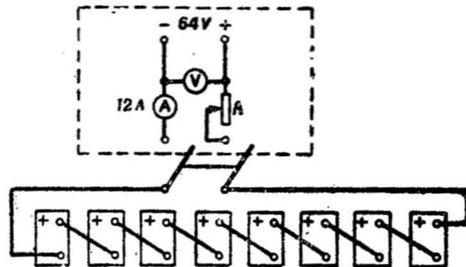
(2) பக்க இணைப்பில் இருக்கவேண்டிய தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்போம்.

$$m = \frac{I}{I_{\text{மின்னூட்டம்}}} = \frac{14}{11 \cdot 25} \simeq 1.$$

35 மின்கலன்களும் ஒரே தொகுதியில் வைத்து இந்த மின்னூட்டக் கருவியுடன் இணைக்கப்படவேண்டும் என்று தெரிகிறது.

இங்கு கொடுக்கப்பட்ட உதாரணத்தில், மின்கல அடுக்குகள் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு படம் 57ல் காட்டியுள்ளபடி தனித்தனியே வைத்து தொடர் இணைப்பில் மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டும்.

VSA-5 வகை செலினியம் (selenium) திருத்தி



படம் 57

5NKN-45 வகை மின்கல அடுக்கு 3-ம், 4 NKN-45 வகை மின்கல அடுக்கு 5ம் மின்னூட்டத்திற்கு இணைக்கப்பட்ட மின்சுற்று.

உதாரணம்

2NKN-10 வகை மின்கல அடுக்குகள் 150ஐ மின்னூட்டம் செய்ய ஒரு மின்சுற்று வரைக. AЁ-2A வகை நடமாடும் மின்னூட்டக் கருவி உள்ளது. இதனுடைய வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னழுத்தம் 120 வோ.ம், மின்னோட்டம் 12·5 ஆ.ம் ஆகும்.

(1) ஒரு தொகுதியில் தொடர் இணைப்பில் இருக்கவேண்டிய மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையை முதலில் காண்போம்.

$$n = \frac{u_1}{u_{\text{மின்கலன்}}} = \frac{120}{1{\cdot}8} = 66 \text{ மின்கலன்கள்.}$$

2NKN-10 மின்கல அடுக்கில் 2 மின்கலன்கள் இருப்பதால் 33 மின்கல அடுக்குகள் தொடராக இணைக்கப்படலாம்.

(2) அடுத்து பக்க இணைப்பில் எத்துணை தொகுதிகள் இருக்கவேண்டும் என்று காண்போம்.

$$m = \frac{I}{I_{\text{மின்னூட்டம்}}} = \frac{12{\cdot}5}{2{\cdot}5} = 5.$$

எனவே, கொடுக்கப்பட்ட மின்னூட்டக் கருவியால் 33×5= 165 (2NKN-10 வகை) மின்கல அடுக்குகளை ஒரே நேரத்தில் மின்னூட்டம் செய்யலாம்.

இங்கு 150 மின்கல அடுக்குகள்தான் மின்னூட்டம் செய்யப் படவேண்டியிருப்பதால் ஒவ்வொரு தொகுதியும் 33 மின்கல அடுக்குகளுக்குப் பதில் 30 மின்கல அடுக்குகள் கொண்ட 5 தொகுதிகள் மின்னூட்டக் கருவியுடன் சேர்க்கப்படும்(படம் 58).

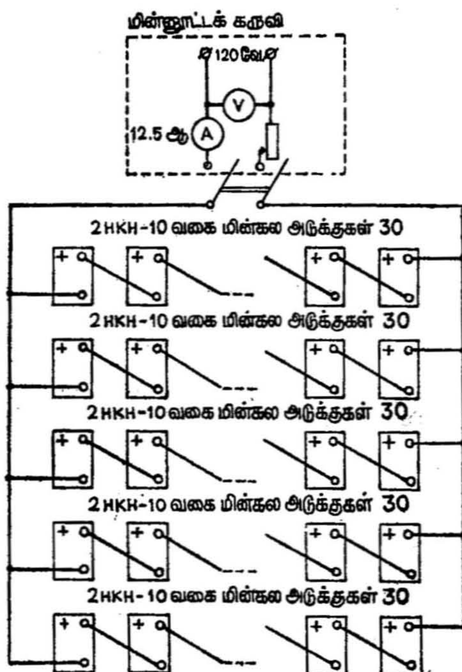
கார மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்யும் வீதங்கள்

கார மின்கல அடுக்குகளை மூன்று வீதங்களில் மின்னூட்டம் செய்யலாம்: இயல்பான (normal) வீதம், பலமான (strengthened) வீதம், முடுக்கப்பட்ட (accelerated) வீதம் ஆகியவை.

கார மின்கலன்களுக்கு இயல்பான வீதம்தான் முக்கியமானது. இந்த வீதத்தில் மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு மின் கலனின் மின்தேக்கு திறனில் எண் மதிப்பில் நான்கில் ஒரு பாகத் திற்குச் சமம். மின்னூட்ட கால அளவு 7 மணி ஆகும். இந்த எண்களை நினைவில் கொள்ளுதல் பயனுள்ளது.

இந்த வீதத்தில், மின்கலன்கள், அவற்றின் மின்தேக்கு திறனில் சுமார் 175% மின்னூட்டம் தரப்படுகின்றன.

தங்களுடைய மின்தேக்கு திறனை இழக்க ஆரம்பித்துள்ள மின்கலன்களைப் பலமான வீதத்தில் மின்னூட்டம் செய்வது வழக்கம். இத்தகைய மின்னூட்டத்திற்குப் பின், மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்கள் முழுவதும் வினைவழிக்குத் தயாராக உள்ளன.



படம் 58

2NKN-10 வகை 150 மின்கல அடுக்குகள், 120 வோ. மின்னழுத்தம் கொண்ட மின்னூட்டக் கருவியுடன் இணைப்பதைக் காட்டும் மின் சுற்று

கார மின்கல அடுக்குகளை உபயோகத்திற்குக் கொண்டுவரும் முன்பும், மின்பகு திரவம் மாற்றப்பட்டதும், அதிகமாக மின்னிறக்கம் நடைபெற்ற பின்பும் பலமான வீதத்தில் மின்னூட்டம் தரப்படுகிறது. ஒரேவிதமாக மின்கலன்கள் செயலாற்றும்போது, 10 முதல் 12 சுற்றுகளுக்கு ஒருமுறை இத்தகைய மின்னூட்டம் தரப்படுகிறது. மின்கலன்கள் ஒரேவிதமாக செயலாற்றாதபோது ஒரு மாத இடைவெளியில் இந்த மின்னூட்டம் தரப்படுகிறது.

உலர்ந்த நிலையில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட மின்கலன்கள் மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டு, பலமான வீத மின்னூட்டம் தரப்படுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து மின்கலனுடைய மின்தேக்கு திறனில் (c) 8ல் ஒரு பங்கிற்கு, எண்ணிக்கையில் (c/8) சமமான மின்னோட்டத்தில் 4 மணி நேரம் மின்னூட்டம் தரப்படுகிறது.

இத்தகைய மின்னூட்ட (மின்னிறக்க) சுற்றுகள் 2-3க்குப்பின் அந்த மின்கலன்கள் புழக்கத்திற்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன.

மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டு ஓராண்டுக்கு மேற்படாமல் சேமித்து வைக்கப்பட்ட மின்கலன்களில், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, மின்கலன்கள் செயல்படவேண்டிய சூழ்நிலைகளுக்குப் போதுமானதாக இருந்தால் மின்பகு திரவத்தை மாற்றுமலேயே, மின்கலன்களைப் பயன்படுத்தலாம். மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப் பட்ட மின்கலன்கள் ஓராண்டுக்கு மேல் சேமித்து வைக்கப்பட் டிருந்தால் உபயோகத்திற்கு முன் மின்பகு திரவம் மாற்றப்பட வேண்டும். மின்பகு திரவம் மாற்றப்பட்டதும், உலர்ந்த நிலையில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட மின்கலன்களுக்குத் தருவது போன்ற மின்னூட்டம் இந்த மின்கலன்களுக்கும் தரப்படவேண்டும்.

நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களுக்குத் தரப்படும் பலமான மின் னூட்டம் 12 மணி நேரம் இயல்பான மின்னூட்ட மின்னேட்டத் தில் நடத்தப்படுகிறது.

இயல்பான மின்னூட்டம் கொடுக்க நேரமில்லாதபோதுமட்டும் முடுக்கப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இவ்வகை மின்னூட்டம் இரண்டு நிலைகளில் நடக்கிறது. முதல் நிலையில் இயல்பான மின்னேட்டத்தைப்போல் 2.5 மடங்கு மின்னேட்டத்தில் (2 மணி நேரம்) நடக்கிறது. இரண்டாவது நிலை யில் இயல்பான மின்னூட்ட மின்னேட்டத்தில் (மற்றுமொரு 2 மணி நேரம்) மின்னூட்டம் நடக்கிறது.

முடுக்கப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டத்தின் போது மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை மிகவும் கவனமாகக் கண்காணிக்கப்படு கிறது. கலவை மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 45° செ.க்கு மேலும், பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை 30° செ.க்கு மேலும் உயராதபடி தடுக்கவே இந்தக் கவனம் செலுத்தப்படுகிறது. வெப்பநிலை உயருவதற்கு விடக் கூடாது. அவசியமானுல், மின்னூட்டம் மின்பகு திரவம் குளிரும் வரை நிறுத்தப்படுகிறது.

இயல்பான மின்னூட்டமே தேவைக்குப் போதுமானதாக உள்ளபோது முடுக்கப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டம் செய்வதற்கு ஒருபோதும் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

குளிர்காலத்தில் வெப்பநிலை —10° செ.க்கும் —30° செ.க்கும் இடையேயுள்ளபோது வெளியில் முடுக்கப்படுத்தப்பட்ட மின்னூட்டம் செய்யக்கூடாது. குறைந்த வெப்பநிலையில் கார மின்கலன்கள் இயல்பான 7 மணி வீத மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்யப்படலாம். —30° செ. வெப்பநிலைக்கு அருகில் மின்னூட்டம் செய்யும்போது கம்பளி அல்லது கான்வாஸ் விரிப்பால் (canvas sheet) மின்கல அடுக்கு மூடப்படவேண்டும்.

முடுக்கப்படுத்தப்பட்ட வீதத்தில் தரப்படும் ஒவ்வொரு 5 மின்னூட்டங்களுக்கு ஒருதரம் பலமான வீத மின்னூட்டம் தரப்பட வேண்டும்.

கார மின்கல அடுக்குகள் மின்னூட்டம் பெறும்போது அவற்றைக் கண்காணித்தல்

மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது, சுமை மின் தடை மாற்றியின் உதவியால் மின்னூட்ட மின்னோட்டம் தேவையான மதிப்பில் மாறாமல் வைக்கப்படுகிறது. மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையும் ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின்னழுத்தமும் கண்காணிக்கப்படுகிறது. இரண்டு மணிக்கு ஒருதரம் மின்கலனின் மின்னழுத்தம் அளக்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டத்தின்போது, மின்பகு திரவம் தெரிக்க ஒருபோதும் அனுமதிக்கக் கூடாது. ஏதாவது மின்பகு திரவம் வெளியேறினால், அது இரப்பர் உறிஞ்சு குழல் மூலம் சேகரிக்கப்படவேண்டும். மின்கல அடுக்கு உள்ள பெட்டியினுள் மின்பகு திரவம் ஓடி விடாமல் கவனமாகப் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். மின்பகு திரவம் பெட்டியினுள் சென்றால், அது தன்மின்னிறக்கம் அதிகரிக்கவும், பெட்டி அழியவும் வழி வகுக்கும்.

காரீய-அமில மின்கலன்களில் மின்னூட்டம் முடிவுற்றது என்பதைக் குறிக்கும் அறிகுறிகளில் ஒன்று ஏராளமான வாயு வெளியேறுதல்.

கார மின்கலன்களில் இது மின்னூட்டம் முடிவுற்றதைக் காட்டும் அறிகுறியே அல்ல. கார மின்கலனில் மின்னூட்டம் தொடங்கிய உடனேயே வாயு வெளியேறும்.

கார மின்கலன்களில் மின்னூட்டம் முற்றுப்பெற்றது என்பதற்கான ஒரே அறிகுறி மின்னழுத்தம் ஆகும். மின்னழுத்தம் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பை அடைந்து மேற்கொண்டு 20 முதல் 30 நிமிடங்கள் வரை மாறாமலிருக்கிறதா என்று கவனிக்கப்படுகிறது.

இந்த மின்னழுத்தம் நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்களுக்கு 1·8-1·9 வோ.க்குச் சரியாக உள்ளது. நிக்கல்-காட்மியம் மின்கல அடுக்குகளுக்கு மின்னழுத்தம் 1·75-1·85 வோ. ஆகும்.

தேவைக் கதிகமான மின்னூட்டம் கார மின்கலன்களுக்குப் பெரும் தீங்கு விளைவிக்காததால் இயல்பான மின்னூட்ட மின்னோட்டத்திலிருந்து மாறுமல், ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவுவரை மின்னூட்டம் செய்வது நல்ல பழக்கம்.

குறை மின்னூட்டம், மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறனையும் பயன் தரும் காலத்தையும் குறைத்து விடுவதால் இது மின்கலன்களுக்குப் பெரும் தீங்கிழைக்கின்றது. ஆகையால் கார மின்கலன்களுக்குக் குறை மின்னூட்டம் தருவதைக்காட்டிலும் தேவைக்கதிகமான மின்னூட்டம் தருவது நல்லது.

மின்னூட்டம் முடிவுற்றதும் செய்யவேண்டிய செயல்கள் :

(1) மின்னூட்டக் கருவியிலிருந்து மின்கல அடுக்குகளின் தொடர்புகளை அகற்றிவிட்டு, மின்னூட்ட சுற்றைப் பிரிக்க.

(2) மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியையும், மட்டத்தையும் சோதித்து சரியான அளவுக்குக் கொணர்க.

(3) சுமையுடனிருக்கும்போது ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின்னழுத்தத்தையும் அளந்து தேவையான விபரங்களைக் குறிப்புப் புத்தகத்தில் எழுதுக.

(4) "துளை" செருகிகளை அதனிடத்தில் திருகி விடுக. (NKN-10, NKN-22, 2FNK-81, 28KN-24 வகை மின்கலன்களில் செருகிகள் மின்னூட்டம் நடைபெற்ற 2 மணி நேரத்திற்குப் பிறகே திருகப்படலாம்.)

செருகிகள் திருகப்பட்டு மின்கலன்களில் மூடியும், பெட்டிகளும் ஈரமில்லாமல் துடைக்கப்பட்ட பிறகு, மின்கலன்களில் அடுத்தடுத்துள்ள சுவர்களுக்கிடையே குறுக்குச் சுற்று இருக்கிறதா என்று சோதிக்கவேண்டும். ஒரு குறுக்குச் சுற்று மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தத்தை அதன் இயல்பான மதிப்பைவிடக் குறைந்த மதிப்பிற்குக் குறைத்துவிடும்.

நல்ல நிலையில் உள்ள மின்கல அடுக்கில் மின்கலன்களுக்கு இடையே இடைவெளி யிருக்கும். இவ்விடைவெளி இல்லா

விட்டால், அது மின்கலன்களின் துளைச் செருகிகள் பழுதுபட்டதால் மின்கலன்கள் உருவமாற்றம் அடைந்துவிட்டன என்பதைக் காட்டுகின்றன.

மின்கலன்கள் பருத்து ஒன்றையொன்று தொடும்போது அவற்றின் துளைச் செருகியிலுள்ள துளை வளையங்கள் மாற்றப்படவேண்டும். இது மின்கலன்கள் இடைவெளியைத் திரும்ப அடையச் செய்யும்.

குறுக்குச் சுற்றுகளை நீக்கிய பின்பு கலன்களுக்கு இடையே இடைவெளி வழக்கமான அளவைவிடக் குறைவாக இருப்பின் மின்கலன்களுக்கு இடையே மெல்லிய இரப்பர் அல்லது எபொனைட் தகடு வைத்து மின்கலன்கள் ஒன்றையொன்று தொடாமல் இருக்கும்படிச் செய்யவேண்டியது அவசியம்.

குறுக்குச் சுற்று நீக்கப்பட்ட பின் மின்கலனுக்குப் பலமான வீத மின்னூட்டம் தரப்படுகிறது.

29. கார மின்கல அடுக்குகளின் மின்னிறக்கம்

கார மின்கல அடுக்குகளின் பயன்தரும் காலம், அவற்றின் மின்னிறக்க நிலைகளை மிகவும் சார்ந்துள்ளது. இயல்பான மின்னிறக்க மின்னோட்டத்தில் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்ட மின்கலன்கள் நீண்ட பயன்தரும் காலம் உடையவையாய் உள்ளன. இந்த மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் 8ல் ஒரு பங்கு. ஆகையால் இது 8 மணி மின்னிறக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

கார மின்கல அடுக்குகள், வரையறை செய்யப்பட்ட இறுதி மின்னழுத்த மதிப்பிற்குக் கீழ் குறையும்படி மின்னிறக்கம் செய்யக் கூடாது. அவ்வாறு குறைந்தால் மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறனை அது குறைத்துவிடும். மின்னிறக்கத்தின்போது மின்கலன் வரையறை செய்யப்பட்ட ஆ-ம மின்தேக்கு திறனைத் தர வேண்டும்.

எந்த அளவுக்கு மின்கலன், மின்னிறக்கம் அடைந்துள்ளது என்பது, மின்கலன் சுமையுடன் இருக்கும்போது அது காட்டும் மின்னழுத்தத்திலிருந்து நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் மின்னிறக்க வீதத்தைப் பொறுத்தது :

(அ) 10 மணி அல்லது நீண்ட மின்னிறக்க மின்னோட்டத்துடன் மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் 1·0 வோ

(ஆ) 8 மணி முதல் 5 மணி வீதம் வரையுள்ள மின்னிறக்க மின்னோட்டத்துடன் மின்கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் 1·0 வோ.

(இ) 3 மணி வீத மின்னிறக்க மின்னோட்டத்துடன் மின் கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் 0·8 வோ.

(ஈ) ௨ மணி வீத மின்னிறக்க மின்னோட்டத்துடன் மின் கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் 0·7 வோ.

(உ) 1 மணி வீத மின்னிறக்க மின்னோட்டத்துடன் மின் கலனின் இறுதி மின்னழுத்தம் 0·7 வோ.

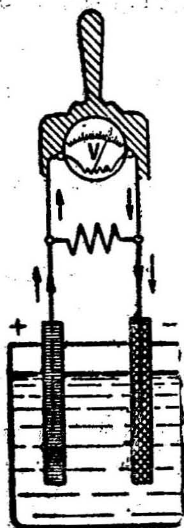
பல மின்கலன்களைத் தொடர்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்கல அடுக்கின் மொத்த மின்னழுத்தம், ஒரு மின்கலனின் மின்னழுத் தத்தைத் தொடரிலுள்ள மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையால் பெருக்கியதற்குச் சமமாகும்.

"சுமையுடன் கூடிய ஃபோர்க்" (loading fork) அல்லது "மின்கலன் சோதனைக் கருவி" (cell tester) (படம் 59) உதவி யால் கார மின்கலன்கள் அடைந்த மின்னிறக்க நிலையைத் தீர்மா னிக்கலாம். சுமையுடன் கூடிய ஃபோர்க் சாதாரணமாகக் காரீய-அமில மின்கலன்களைச் சோதிக்கப் பயன்படுவது. இக்கருவியின் இணைத்தடம் (shunt) தடை 2·3 வோ. மின்னழுத்தத்திற்குத் தகுந்தவாறு கணக்கிடப்பட்டது. கார மின்கலன்களின் மின் னழுத்தம் 1·3—1·1 வோ.க்குச் சமமாகும். இந்த மின்னழுத்த வித்தியாசத்தால் இக்கருவி 3 ஆ. இணைத்தடம் கொண்டிருக்கும் போது 1·5 ஆ. மின்னோட்டத்தையும், 6 ஆ. இணைத்தடம் கொண்டிருக்கும்போது 3 ஆ. மின்னோட்டத்தையும் நடைபெறச் செய்யும்.

இணைத்தடம் தாங்கக்கூடிய மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு, NKN-60, NKN-45 வகை மின்கலன்களுக்கு 12 ஆ. ஆகவும், NKN-22. NKN-24 வகை மின்கலன்களுக்கு 6 ஆ. ஆகவும், FKN-3, NKN-10 வகை மின்கலன்களுக்கு 3 ஆ. ஆகவும், NKN-2·25 வகை மின்கலன்களுக்கு 1 ஆ. ஆகவும் வரையறுக் கப்படவேண்டும்.

மின்கலனின் மின்னழுத்தத்தை நிர்ணயிக்க, மின்கலன் சோதனைக் கருவியில் தகுந்த தடை, பொருத்தப்பட்டு, அதனுடைய

இரு கால்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் மின்கலனின் கோடி மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்படி அதனதுநகரும் கால் சரிசெய்யப்படுகிறது. இக்கருவியின் உதவியால் மின்கலனின் மின்னழுத்தம் சுமையில்லாமலும், சுமையுடனும் கண்டுபிடிக்கப்படும். மின்கலன் மின்னிறக்க நிலையிலிருந்தால், மின்னழுத்தம் விரைவாக 1 வோ.க்கு அல்லது அதைவிடக் குறைந்த மதிப்பிற்கு இறங்கும். இக்கருவியால் மின்கலன் சுமையுடன் காட்டும் மின்னழுத்தத்தை அளவிட, இதிலுள்ள ஒரு 'பித்தானை அமுக்கிப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தப் பித்தான் 5வினுடிகளுக்கு மேல் தொடர்ந்து அமுக்கப்படக் கூடாது.



படம் 59
வோல்ட்மீட்டரும், சுமை தடையும் (loading resister) கொண்ட கருவியால் மின்கலன்களைச் சோதித்தல்.

குறைவான மின்னேட்டத்தில், சீரற்ற கால இடைவெளிகளில்இயங்கும் மின்கலன்களின் மின்னழுத்தம் அநேகமாக மாருமலிருப்பதைக் குறிப்பிடவேண்டும். ஆகையால் இத்தகைய மின்கலன்களின் மின்னிறக்க நிலையை மின்கலன் சோதனைக் கருவியால் நிர்ணயிக்க முடியாது. காரணம் இக்கருவி இயல்பான மின்னழுத்தத்தைக் காட்டும். இத்தகைய மின்கலன்களின் மின்னிறக்க நிலையை, 8 மணி வீத சோதனை மின்னிறக்கத்தின்போது அது காட்டும் மின்னழுத்தத்திலிருந்து நிர்ணயிக்கலாம்.

மின்கலன்கள் இயல்பான மின்னேட்டத்தில் மின்னழுத்தம் 0·8 வோ.க்கு வரும் வரை சில சமயங்களில் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட வேண்டியதும் பழக்கத்திலுண்டு. அதாவது அந்த மின்கலன்கள் ஆழ்ந்த மின்னிறக்கத்திற்கு (deep discharge) ஆட்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு மின்னிறக்கம் நடைபெறும்படி விடக்கூடாது என்பது விதி என்றாலும் அவசரக் காலங்களில் இத்தகைய மின்னிறக்கம் நடக்க ஏதுவுண்டு. இத்தகைய மின்னிறக்கத்திற்குப் பிறகு மின்கலனுக்குப் பலமான வீத மின்னூட்டம் தரப்படவேண்டும்.

30. கார மின்கல அடுக்குகளின் மின் பண்புகளைத் தீர்மானித்தல்

சூழ்ந்த குழிவகை மின்வாய்த் தட்டுகளைக் கொண்ட கார மின்கல அடுக்குகளைச் சரிபார்க்க நடைபெறும் மின் சோதனைகளுக்கு மின்னூட்ட, மின்னிறக்கச் சுற்றுகள் இரண்டு தேவை.

முதல் சுற்றில் பலமான வீத மின்னூட்டமும், அதைத் தொடர்ந்து மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 1 வோ.க்கு வரும்வரை 8 மணி வீத மின்னறக்கமும் உள்ளன.

இரண்டாவது சுற்றில் மின்கலன்கள் இயல்பான 7 மணி வீத மின்னூட்டமும், மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 1 வோ.க்கு வரும்வரை 8 மணி வீத மின்னிறக்கமும் உள்ளன.

மின்னிறக்கத்தின்போது மின்னழுத்தங்கள் ஒரு மணிக்கு ஒரு தரம் அளக்கப்படுகிறது.

இரண்டாவது சுற்றில் கிடைக்கும் விபரங்கள், ஒவ்வொரு கலனின் மின்தேக்கு திறனைத் தீர்மானிக்கப் பயன்படுகின்றன. வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் 40%க்குக் குறைவாகத் தரும் மின்கலன்கள் மின்கல அடுக்கில் இருந்தால் அந்த மின்கலன்கள் மாற்றப்படுகின்றன.

40%க்கு அதிகமாகவும், 75%க்குக் குறைவாகவும் மின்தேக்கு திறனைத் தரும் மின்கலன்களுக்குப் பலமான வீத மின்னூட்டம் தரப்படவேண்டும்.

திறந்த குழிவகை மின்வாய்த் தட்டுகளையுடைய மின்கலன் களின் மின்தேக்கு திறன், அட்டவணை 44ல் கொடுக்கப்பட்டச் வீதத்தில், மின்னூட்ட, மின்னிறக்கச் சுற்றுகள் இரண்டு நடை பெற்றதும் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

இப்போது மின்கல அடுக்கு பயிற்சி சுற்றில் வைக்கப்படு கிறது. இதற்கு 6 மணி வீத மின்னூட்டமும், 5 அல்லது 8 மணி வீத மின்னிறக்கமும் கொடுக்கப்படுகின்றன (மின்னேட்டத்திற்கு அட்டவணை 20ஐக் காண்க).

சோதனை மின்னிறக்கத்தின்போது மின்கலனின் மின்னழுத்தம் மணிக்கு ஒருதரமும், மின்னிறக்கத்தின் கடைசி மணியில் 15 நிமிடத்திற்கு ஒரு முறையும் அளவிடப்படுகிறது. மின்கல அடுக்கு தரும் மின்தேக்கு திறன் அதனுடைய வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனுக்குச் சரியாக இருக்கவேண்டும். மின்கலனின் மின் பண்புகளைச் சோதிக்க, 4 பயிற்சி சுற்றுகள் முடிந்தபின், ஒரு சோதனைச் சுற்று கொடுக்கப்படுகிறது.

புதிய கார மின்கலன்களை உபயோகப்படுத்தப்படுமுன், சாதாரண மின்னூட்ட, மின்னிறக்கச் சுற்றுகள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 44

திறந்த குழி வகை மின்வாய்த் தட்டுகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குகளின் பயிற்சி மின்னூட்ட மின்னிறக்க வீதம்

வகை	சுற்றுகள் எண்ணிக்கைகள்	மின்னூட்டம்	மின்னிறக்கம்
4 KNB-12	1	12 மணி; 4 ஆ	2 ம; 5 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்கு 4 வோ. குறையாத மின்னழுத்தம் வரை
	2	4 ம. 30 நி; 6 ஆ	3 ம; 5 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்கு 4 வோ. குறையாத மின்னழுத்தம் வரை
4 KNB-15	1	12 மணி 4 ஆ	2 ம, 5 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்கு 4 வோ. குறையாத மின்னழுத்தம் வரை
	2	4 ம. 30 நி. 6 ஆ	3 ம. 5 ஆ. ,,
4 KNB-20	1	12 ம; 6 ஆ	2 ம; 6·6 ஆ. ,,
	2	4 ம. 30 நி; 7 ஆ	3 ம; 6·6 ஆ. ,,
5 KNB-25	1	5 ம; 10 ஆ 7 ம; 5 ஆ	3 ம. 8 3 ஆ.
	2	3 ம; 10 ஆ 7 ம; 5 ஆ	3 ம; 8·3 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்கு 5·5 வோ. குறையாத மின்னழுத்தம் வரை
8 KNB-25	1	12 ம; 7 ஆ	2 ம; 8 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்கு 8 வோ. குறையாத மின்னழுத்தம் வரை
	2	4 ம. 30 நி; 8 ஆ	3 ம; 8 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்கு 8 வோ. குறையாத மின்னழுத்தம் வரை
10 KNB-60	1	12 ம; 15 ஆ	3 ம; 15 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்கு 10 வோ. குறையாத மின்னழுத்தம் வரை
	2	10 ம; 15 ஆ	4 ம. 15 ஆ. மின்கல அடுக்கு ஒன்றுக்குக் 10 வோ, குறையாத மின்னழுத்தம் வரை

இரண்டு மூன்று சுற்றுகளுக்குப் பிறகு, வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனைத் தருகின்ற எல்லா மின்கலன்களையும் உபயோகப்படுத்தலாம்.

31. கார மின்கல அடுக்குகளை கவனிக்கப் பொது விதிகள்

கார மின்கல அடுக்குகளை இயக்கும்போது, அவற்றின் நலனுக்காக கீழ்கண்ட விதிகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

கார மின்கல அடுக்குகளின் பெட்டிகள்,பற்சட்டங்கள் யாவும் சுத்தமாகவும், உலர்ந்த நிலையிலும் வைக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும்.

அவ்வப்போது மின்கலன்களின் பெட்டிகளின் சட்டங்களின் (frames) வர்ணப் பூச்சுகள் புதுப்பிக்கப்படவேண்டும். தூசியும், கழிவுப் பொருள்களும் மின்கலப் பாத்திரங்களுக்கு அடியில் பெட்டிகளுக்கு அடியில் சேர அனுமதித்தால் அவை மின்கலன்களில் தீவிரமான தன்மின்னிறக்கத்திற்கும், குறுக்குச் சுற்றுக்கும் வழிகோலும். ஆகையால் பெட்டிகளும் மின்கலனின் பாத்திரங்களும் எப்போதும் சுத்தமாகக் கட்டாயம் வைக்கப்படவேண்டும்.

மின்பகு திரவம் மரப் பெட்டிகள் முதலியவற்றை அழித்துவிடும். ஆகையால், மின்பகு திரவம் சிந்தாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். மின்கலன்களை மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பும்போது அல்லது மின்னூட்டத்தின்போது மின்பகு திரவம் சிந்தவோ, சிதறவோ செய்தால், சிந்திய திரவம் இரப்பர் உறிஞ்சு குழல் மூலம் உறிஞ்சி எடுக்கப்பட்டு, அந்த இடம் ஈரமில்லாமல் துடைக்கப்பட வேண்டும்.

இணைக்கும் சாதனங்கள் சுத்தமாக இருக்கவேண்டும். அவைகளின் மீது அமிலம் இல்லாத பெட்ரோலியம் ஜெல்லியால் மெல்லிய பூச்சு பூசப்படவேண்டும். இரப்பர் துளை வளையங்கள் மீதும் ஆவிதடுப்பின் மீதும், இணைப்புக் கம்பிகள் மீது பாதுகாப்பிற்காக உள்ள இரப்பர் உறைகள் மீதும் இந்த பெட்ரோலியம் ஜெல்லி படக்கூடாது. அவ்வாறு ஜெல்லி அவற்றின் மீது பட்டால் இரப்பரினுடைய மீட்சியியல் கெட்டுவிடும்.

செருகிகளில் உள்ள துளைகளும் சுத்தமாக வைக்கப்படவேண்டும். சரியான நிலையில் இல்லாத துளை வளையங்கள் மாற்றப்படவேண்டும்.

மின்கலப் பெட்டி பிட்டுமென் வார்னிஷால் (bitumen varnish) ஒரு பூச்சு பூசப்படவேண்டும்.

மின்கலப் பெட்டியில் ஏதாவது துரு (rust) காணப்பட்டால் மண்ணெண்ணெயில் நனைத்து பழம் துணியால் அது துடைத்து எடுக்கப்படவேண்டும். இந்தத் துருவை உலோகத்தாலான கருவி கொண்டு சுரண்டி எடுப்பதோ, உப்பு காகிதத்தால் தேய்த்து எடுப்பதோ அனுமதிக்கப்படுவதில்லை. இவ்வழியில் பெட்டி மீது கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிக்கல் பூச்சு பழுதடையும் அபாயம் இருப்பதுதான் காரணமாகும். துரு நீக்கப்பட்ட இடத்தின் மீது வார்னிஷ் பூசப்படவேண்டும்.

மின்கலன்களின் மேல் படருகின்ற உப்புகளில் பொட்டாஷியம் கார்பனேட்டும், லித்தியம் கார்பனேட்டும் உள்ளன. இவை ஒட்டுப்படிவு (scale) உருவாகவும், பிட்டுமென் வார்னிஷ் பூச்சை பழுதடையச் செய்யவும் செய்யக்கூடியவை. படருகின்ற உப்பை நீக்க முடிக் கட்டை (hair brush) அல்லது மரக் குச்சி உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

குச்சியின் நுனியில் துணியைச் சுற்றி பெட்டியிலுள்ள மின்கலன்களின் பக்கச் சுவர்கள் துடைக்கப்படுகின்றன.

மின்கலனின் பராமரிப்பிற்குத் தேவையான துணைக்கருவிகள் (ஹைட்ராமீட்டர், புனல்கள், கண்ணுடிக் குழாய்கள், உறிஞ்சு குழாய்கள், இரப்பர் கையுறைகள்) யாவும் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும். கார மின்கலன்களிலும், காரீய-அமில மின்கலன்களிலும் ஒரே கருவி உபயோகப்படுவதை ஒருபோதும் அனுமதிக்கக்கூடாது.

கார மின்கலன்களையும், காரீய-அமில மின்கலன்களையும் ஒரே அறையில் மின்னூட்டம் செய்வதையும் அனுமதிப்பதில்லை.

நீர் ஆவியாவதாலும், மின்னுற்பகுப்பு (electrolysis) நடப்பதாலும், மின்பகு திரவத்தில் உள்ள நீரின் அளவு, நேரம் செல்லச் செல்ல, குறைகிறது. இதனால் காய்ச்சி வடிநீர் மின்கலனில் தேவையான அளவு சேர்க்கப்பட்டு, மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் சரி செய்யப்படுகிறது. எதிர்பாராமல் மின்பகு திரவம் சிந்திவிட்டால் அதே அடர்த்தியுடைய புதிய மின்பகு திரவம் தேவையான அளவு சேர்க்கப்படுகிறது. நிலை மின்கல அடுக்குகள் இயங்கும் போது அதில் சேர்க்கப்படும் காய்ச்சி வடிநீர், மின்பகு திரவும்

பற்றிய விபரங்கள், குறிப்புப் புத்தகத்தில் எழுதப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் இரண்டிற்கும் முன்பு தொடு முனைகளின் (contacts) நிலைகள் சோதிக்கப்படுகின்றன. இறுக்கமாகத் திருகப்படாத திருகிகள் இறுக்கமாகத் திருகப்படுகின்றன.

ஏறக்குறைய வருடத்திற்கு ஒரு முறை கார மின்கலன்களில் உள்ள மின்பகு திரவம் மாற்றப்படுகிறது. இதற்கு மின்கலஅடுக்கு வழக்கமான மின்னோட்ட அளவில் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்டு அதன் மின்னழுத்தம் 0·8-1·0 வோ.க்குக்கொண்டு வரப்படுகிறது. பின்பு மின்பகு திரவம் கொட்டப்படுகிறது. மின்கலன்கள் வெது வெதுப்பான காரம் கலந்த நீரால் நிரப்பப்பட்டு 2 மணி நேரம் விட்டுவைக்கப்படுகின்றன. இந்த நீரும் கொட்டப்படுகிறது. மறுபடியும், கடைசி முறையாக சுத்தம் செய்வதற்காகப் புதிய காரம் கலந்த நீரால் மின்கலன்கள் நிரப்பப்பட்டு 16 முதல் 20 மணி வரை விட்டுவைக்கப்படுகின்றன. இம்முறை சுத்தம் செய்தபின், மின்கலன்கள் 30 முதல் 60 நிமிடம் வரை கவிழ்த்து வைக்கப்படு கின்றன. இதற்குப் பின்பு புதிய அடர்த்தி மிகுந்த மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்படுகின்றன. (உதாரணமாக 1,190 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியான மின்பகு திரவத்திற்குப் பதில் 1,220 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியான மின்பகு திரவம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.) கழுவிச் சுத்தம் செய்யப்பட்ட மின்கலன்களை மின்பகு திரவமில்லாமல் நீண்டகாலம் வைத்திருக்கக் கூடாது.

நிரப்பப்பட்ட மின்கலன்கள் 2-3 மின்னூட்ட மின்னிறக்கச் சுற்றுகள் தரப்படவேண்டும். இதற்குப் பின் ஒரு சில மின்கலன்கள் வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனைவிடக் குறைவாகக் காட்டினால் மேலும் 2 முதல் 3 சுற்றுகள் அதிகமாகத் தரப்படுகின்றன. இதற்குப் பின்பும் முழு மின்தேக்கு திறனைக்கொடுக்காத மின்கலன்கள் மாற்றப்படுகின்றன.

நிலை மின்கல அடுக்குகளில் உள்ள மின்பகு திரவத்தில் கார்பனேட்டின் அளவு அதிகமாகி வருவதால் இதிலுள்ள மின்பகு திரவம் 1 முதல் 1·5 ஆண்டுக்கு ஒரு முறை மாற்றப்படுகிறது. மின்பகு திரவத்தில் 42% கார்பனேட் சேர்ந்ததும், மின்பகு திரவம் மாற்றப்படுகிறது.

32. நிக்கல்-இரும்பு துவக்கு வகை மின்கல அடுக்குகளின் காப்பு

காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரிப்பதைவிட நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரிப்பது மிகமிக எளிது. கார மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரித்தல் என்பதில் முக்கியு

மாக உள்ள செயல்கள் தேவையானபோது காய்ச்சி வடிநீரை ஊற்றி மின்பகு திரவத்தின் மட்டத்தைச் சரியாக வைத்துக் கொள்வது என்பதும் மின்கலன்களைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்வது என்பதும் ஆகும்.

மின்பகு திரவம் மின்கலனில் மின்வாய்த் தட்டுகளில் மேல் மட்டத்திற்குக் குறைவாக உள்ள நிலையில் எந்த நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்கு இயங்கினாலும் அது இழக்கும் மின்தேக்கு திறன் திரும்பப் பெறக்கூடியது அல்ல. திரவ மட்டத்திற்கு மேல் உள்ள மின்வாய்த் தட்டுகளின் பகுதிகளிலிருந்து ஊக்கப் பொருள்கள் நீக்கப்பட்டு தட்டுகள் விரைவில் பழுதடைகின்றன.

குறைந்தது 7 நாட்களுக்கு ஒரு முறை மின்கலனில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் காய்ச்சி வடிநீர் ஊற்றி சரிபடுத்தப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு மின்கலனுக்கும் ஊற்றப்படும் நீர் கோடையில் 80 முதல் 100 க.செமீ. வரையிலும், குளிர்காலத்தில் 50 முதல் 70 க.செமீ. வரையிலும் இருக்கும். அடுத்த முறை திரவமட்டம் சரிபடுத்தப்படும்போது மின்பகு திரவம் தட்டுகளின் மேல் மட்டத்தை விடத் தாழ்வாக இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டால், மின்பகு திரவம் மின்கலக் கூட்டில், அரிப்பினால்(corrosion) அல்லது கட்டுமானப் பழுதினால் (mechanical damage) ஏற்பட்ட துவாரத்திலிருந்து ஒழுகுகிறதா என்று சோதிக்கப்படுகிறது. மேலும் (உந்து வண்டிகளில் உள்ள) மின்னியக்கியின் மின்னழுத்தமும் சோதித்து அவசியமானால் சரி செய்யப்படுகிறது. மின்னியக்கியின் அதிகமான மின்னழுத்தமும், அதிக மின்னூட்ட மின்னோட்டமும் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையை உயர்த்த வழிகோலும். இதனால் மின்பகு திரவத்திலுள்ள நீர் ஆவியாவது துரிதப்படுத்தப்படும்.

உந்து வண்டியிலுள்ள நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்கிற்கு வழக்கமான மறு மின்னூட்டம் கிடைக்கச் செய்ய, மின்னியக்கியின் மின்னழுத்தம் (காரீய-அமில மின்கல அடுக்கிற்கு உள்ளது போல்) 14·5±0·2 வோ.க்குச் சரி செய்யப்படுகிறது. இந்த போதிலும் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை குறையக் குறைய மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்யும் மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும். மேலும் மின்பகு திரவம் குறைந்த வெப்பநிலையில் இருக்கும்போது, நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகள் மின்னோட்டத்தைக் குறைந்த அளவு பயன்படுத்தி மின்னூட்டம் அடைகின்றன. ஆதலால் குளிர்காலங்களில், காற்றின் வெப்பநிலை

—35° செ.க்குக் கீழ் செல்லும்போது, உந்து வண்டியில் உள்ள மின்னூக்கியின் மின்னழுத்தம் 15±0·2 வோ.க்கு உயர்த்தப்படுகிறது. குளிர்காலங்களில், முறையான குறை மின்னூட்டம் மின்கல அடுக்குகளுக்குக் கிடைத்தால், மின்னூக்கியின் மின்னழுத்தம் மேலும் 0·5 வோ. அளவு அதிகப்படுத்தப்படுகிறது.

3×3-CZHN-70 மின்கல அடுக்குகள் செயல்படும்போது மின்னூட்ட நிலை, எவ்வாறு மின்னூக்கியின் மின்னழுத்தத்திற்கும், வெப்பநிலைக்கும் தகுந்தாற்போல் மாறுகிறது என்ற விபரம் அட்டவணை 45-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 45

கார துவக்கு வகை மின்கல அடுக்குகளின் மின்னூட்ட நிலை எவ்வாறு இயங்கும் சூழ்நிலைகளைச் சார்ந்துள்ளது என்ற விபரங்கள்

கார மின்னூக்கியின் மின்னழுத்தம் வோ.	ஒரு நாளில் கார் ஓடும் சராசரி தூரம் கிமீ.	சூழ்ந்துள்ள காற்றின் வெப்பநிலையின் இரு எல்லைகள் °செ.	சாலையின் நிலை	சராசரி மின்னூட்ட நிலை %
13·5	30-100	+35 முதல் +45 வரை	50 முதல் 60% வரை மண்ணும் மீதி அளவு ஜல்லியும் (macadam) கலந்தது	40
14·0	30-100	+35 முதல் +45 வரை	,,	72
14·5	30-100	+35 முதல் +45 வரை	,,	93
14·5	30-100	—25 முதல் —45 வரை	,,	47
15·0	30-100	—25 முதல் —45 வரை	,,	63

காரில் மின்கல அடுக்கு இயங்கும்போது, 800 முதல் 1000 கிமீ. ஓட்டத்திற்கு ஒரு முறை, கந்தைத் துணியால் மின்கல அடுக்குகளின் மீது உள்ள தூசியும், காணப்படும் உப்புகளும் துடைக்கப்படவேண்டும். மின்கல அடுக்கைப் பொருத்துத் திருகிகளும், இணைப்புகளும்; மின் இணைப்புக் கால்களும் மறுபடியும் இறுக்கமான நிலையில் இருக்கும்படி செய்யப்படவேண்டும். வர்ணம் பூசப்படாத உலோகப் பொருள்களின் பாகங்கள் பெட்ரோலியம் ஜெல்லியால் மறுபடியும் மூடப்படவேண்டும். 3,000 முதல் 5000 கி.மீ. ஓட்டத்திற்கு ஒரு முறை காரில் உள்ள மின்னூக்கியின் மின்னழுத்தமும், மின்கலனிலுள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் சோதிக்கப்படுகின்றன. மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி வழக்க

மான மதிப்பைவிடக் குறைவாக இருந்தால் 1,410 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவம் சேர்க்கப்படுகிறது.

நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகளில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மின்னூட்டத்தின் போதோ, மின்னிறக்கத்தின் போதோ மாறுவதில்லை. ஆகையால் கொடுக்கப்பட்ட வெப்ப நிலைகளுக்குத் தோதுவான அடர்த்தியுடைய மின்பகு திரவத்தைத் தேர்ந்தெடுத்துவிட்டால் மின்பகு திரவம் உறைவதைத் தவிர்த்து விடலாம். நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகள் மின்னிறக்கம் அடைந்த நிலையில் பல நாட்களுக்கு இருக்கலாம். இது எந்தவிதத் தீமையையும் பயக்காது. நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்கை முதலில் மின்னிறக்கம் செய்யாமல், அதனுடைய மின்னூட்ட நிலையைத் தீர்மானிப்பது நடைமுறையில் முடியாது. காரணம் இதைத் தீர்மானிக்க எளிய வழிகள் ஒன்றுமில்லை. ஆகையால் நடைமுறையில் நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்கின் மின்னூட்ட நிலை சோதிக்கப்படுவதில்லை. ஏதோ ஒரு காரணத்தால் மின்கல அடுக்குகள், கார் என்ஜினை துவக்குவதற்கு முடியாத அளவிற்கு மின்னிறக்க நிலையிலிருந்தால்; அவை மின்னூட்டத்திற்கு எடுத்து அனுப்பப்படுகின்றன.

காரிலிருந்து மின்கல அடுக்கு எடுக்கப்பட்டதும் அது தருகிற ஆ-ம மின்தேக்கு திறனுக்கும், வழக்கமான மின்னூட்டத்திற்குப் பிறகு அந்த மின்கல அடுக்கு தரும் ஆ-ம மின்தேக்கு திறனுக்கும் உள்ள விகிதமே அந்த மின்கல அடுக்கின் மின்னூட்ட நிலை.

நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகள் வருடத்திற்கு ஒரு முறை (கார்கள் ஓடிய தூரம் கணக்கல்ல) இயக்கத்திற்குத் தகுந்த நிலையில் உள்ளதா என்று சரிபார்க்கப்படுகின்றன. சாதாரணமாகக் கார்கள் வழக்கமாகப் பரிசோதிக்கப்படும் காலமும் இதுவும் ஒரே நேரத்தில் பொருந்தும்.

நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகளின் நிலைகளைச் சோதிக்கக் காரிலிருந்து அவை எடுக்கப்பட்டு மின்னூட்ட நிலையங்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. மின்கல அடுக்குகள் செயல்படும்போது, காரின் மின்னாக்கியால் சரிவர மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறதா என்று நிச்சயிக்க, மின்கல அடுக்குகளில் மீதியுள்ள மின்தேக்கு திறன் மின்னிறக்கத்தின் மூலம் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

3×3-CZHN-70 வகை மின்கல அடுக்கில் மீதியுள்ள ஆ-ம மின்தேக்கு திறனைக் கண்டுபிடிக்க, அந்த மின்கல அடுக்கு

14 ஆ. மின்னேட்டத்தில், (3 மின்கலன்கள் கொண்ட) ஒவ்வொரு மின்கல அடுக்குப் பகுதியின் மின்னழுத்தம் 3வோ.க்கு வரும்வரை மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது. மின்கல அடுக்கில் மீதியுள்ள ஆ-ம மின்தேக்கு திறன் பொதுவாக வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் 50 முதல் 100% எல்லேக்குள்ளிருக்கும். மின்கல அடுக்கில் எஞ்சியுள்ள மின்தேக்கு திறன் வரையறை செய்யப்பட்ட அளவில் 50%க்குக் குறைவாக இருந்தால், மின்னுக்கியின் மின்னழுத்தம் சோதித்துப் பார்க்கப்படுகிறது. ரிலே சமப்படுத்தி, குறைந்த மின்னழுத்தத்தைத் தரும்படி செயல்படுவதே, மின்கல அடுக்கு போதுமான மின்னூட்டம் பெறுததற்கு அடிக்கடிக் காணப்படும் காரணமாகும். 3×3-CZHN-70 வகை மின்கல அடுக்கின் உண்மையான மின்தேக்கு திறனைக் காண, அந்த மின்கல அடுக்கு மின்னிறக்கமாகி, மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டதும், இயல்பான வீத மின்னேட்டத்தில் மின்னூட்டம் அதற்குக் கொடுக்கப்பட்டு, பின்பு 14 ஆ. மின்னேட்டத்தில் (3 மின்கலன்கள் கொண்ட) மின்கல அடுக்கின் பகுதி 3 வோ. மின்னழுத்தம் வரும்வரை அது மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது. ஒரு நல்ல 3×3-CZHN-70 வகை மின்கல அடுக்கின் உண்மையான மின்தேக்கு திறன் வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனை விட அதிகமாக இருக்கும். நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்கின் உண்மையான மின்தேக்கு திறன் குறைவாக இருந்தால் அது நல்ல நிலையில் இல்லை என்பதைக் குறிக்கிறது.

ஒரு நல்ல மின்கல அடுக்கின் உண்மையான ஆ-ம மின்தேக்கு திறன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதும், அதற்கு மின்னூட்டம் தரப்பட்டு, மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, அதன் மட்டம், வழக்கமான மதிப்பிற்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. பின்பு மின்கல அடுக்கு சுத்தப்படுத்தப்பட்டு, ஈரமில்லாமல் உலர்ந்த நிலேக்குத் துடைக்கப்பட்டு, வர்ணம் பூசப்படாத பாகங்கள் மறு முறையும் பெட்ரோலிய ஜெல்லியால் மூடப்படுகின்றன. குறையுடைய மின்கல அடுக்குகள் மறுபடியும் சோதிக்கப்படுகின்றன.

மின்கல அடுக்கு செயல்படும் காலத்தில் குறை மின்னூட்டத்திற்கு முறையாக ஆட்பட்டிருந்தாலும் அல்லது மின்பகு திரவம் கார்பனேட்டால் மிகவும் மாசுபடுத்தப்பட்டிருந்தாலும், மின்பகு திரவம் மாற்றப்பட்டு, பல பயிற்சி சுற்றுகள் அந்த மின்கல அடுக்கிற்குக் கொடுக்கப்படுகின்றன. இப்படிச் செய்து, சாதாரணமாக மின்கல அடுக்குகளை அவற்றின் வரையறை செய்யப்பட்ட மதிப்பிற்குச் சமமான அல்லது ஏறக்குறையச் சமமான மின்தேக்கு திறனை அடையச் செய்ய முடியும்.

மின்கல அடுக்கு, ஆ-ம மின்தேக்கு திறனைத் திரும்பப் பெறும்படி செய்யவேண்டிய அவசியம் நேரும்போது, மின்கல அடுக்கு முதலில் கழுவப்படுகிறது. கழுவப்பட்டதும் 1,270 கி.கி.|க.மீ. அடர்த்தியுடைய பொட்டாஷியம்-லித்தியம் மின்பகு திரவத்தால் கழுவப்பட்டு, மின்கல அடுக்கிற்கு 2 பயிற்சி சுற்றுகளும், ஒரு பலமான வீத மின்னூட்டமும்தரப்படுகின்றன. முதல்மின்னூட்டம் இயல்பான வீத மின்னோட்டத்தில் நடத்தப்படுகிறது. பின் தங்கிய மின்கலனுக்கு மின்னழுத்தம் 1 வோ.க்கு வரும் வரை, மின்னிறக்கம் 20 ஆ. மின்னோட்டத்தில் நடத்தப்படுகிறது. இரண்டாவது மின்னூட்டம், உயர்ந்த வீத மின்னோட்டத்தில் தரப்படுகிறது. ஆனால் மின்னிறக்கம் 3·5 மணி நேரத்திற்கு 20 ஆ. மின்னோட்டத்தில், மிகவும் பின் தங்கிய மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 1 வோ.க்குக் குறையாதபடி நடத்தப்படுகிறது.

இரண்டாவது மின்னிறக்கத்தின் போது, வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் 30%க்கு அதிகமாக (அதாவது 21 ஆ-ம குறையாத) கொடுக்கும் மின்கலன்களுக்கு மட்டும், அவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்காக மேற்கொண்டு மின்னூட்டம் தரப்படும். இந்த மின்கல அடுக்குகளுக்குப் பலமான வீத மின்னூட்டம் தரப்பட்டு, கார்களில் அல்லது இயந்திரங்களில், பயன்படுத்தப்பட அவை திருப்பி அனுப்பப்படுகின்றன. குளிர்காலத்தில் பயன்படுத்துவதற்கு 3×3-CZHN-70 வகை மின்கல அடுக்குகளில் 2 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை மின்பகு திரவம் மாற்றப்படவேண்டும். மின்பகு திரவத்தில் கார்பனேட் இருப்பதைத் தவிர்க்க இவ்வழி கையாளப்படுகிறது.

ஐரோப்பிய கண்டத்திய வெப்பநிலை உள்ள மண்டலங்களில் குளிர்காலத்திற்கும், கோடை காலத்திற்கும், வெவ்வேறு அடர்த்தி கொண்ட மின்பகு திரவங்கள் உபயோகிக்கவேண்டியிருக்கின்றன. இதற்கு இளவேனிற் அல்லது இலையுதிர் காலத்தில் செய்யப்படும் கார் பரிசோதனையின் போது, மின்கல அடுக்கு காரிலிருந்து எடுக்கப்படாமலே, அதன் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரிசெய்யப்படுகிறது.

கோடைகாலம் ஆரம்பத்திற்குமுன், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைக் குறைக்க, குறிப்பிட்ட அளவு மின்பகு திரவத்தை இரப்பர் உறிஞ்சு குழாயால் உறிஞ்சி எடுத்துவிட்டு அதே அளவு காய்ச்சி வடிநீர் சேர்க்கப்படுகிறது. அடர்த்தியைக் கூடுதலாக்க 1,410 கி.கி.|க.மீ. அடர்த்திகொண்ட மின்பகு திரவம் சேர்க்கப்படு

கிறது. பருவகாலங்களுக்கு மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைச் சரிபடுத்தத் தேவையான செறிந்த மின்பகு திரவம் அல்லது காய்ச்சி வடிநீரின் அளவு அட்டவணை 46ல் காட்டப்பட்டுள்ளது

அட்டவணை 46

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைச் சரிசெய்யத் தேவையான நீரின் மின்பகு திரவத்தின் அளவு

மின்கலனில் ஆரம்ப அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	தேவையான அடர்த்தி கி.கி./க.மீ.	சரிசெய்ய சேர்க்கப்படும் திரவம்	ஒரு மின்கலனில் சேர்க்கப்படும் திரவத்தின் அளவு க.செமீ.
1200	1230	1410 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி மின்பகு திரவம்	250
1200	1270	,,	500
1230	1200	காய்ச்சி வடிநீர்	250 – 300
1230	1270	1410 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி மின்பகு திரவம்	250
1270	1200	காய்ச்சி வடிநீர்	450 – 500
1270	1230	,,	250—300

எந்த நேரத்திலும் ஒரு மின்கலனுக்குத் தேவைப்படும் நீர் அல்லது செறிந்த மின்பகு திரவம் 500 க.செமீ.க்கு அதிகப் படுவதில்லை என்பது இந்த அட்டவணையிலிருந்து தெரிகிறது.

குளிர்காலத்தில், மின்பகு திரவத்திலிருந்து மின்னூட்டம், மின்னிறக்கத்தின்போது வெளிப்படும் வாயுக்கள், மின்கலனிலிருந்து வெளியேறுவிட்டால் மின்கலனினுள் வாயு அழுத்தம் அதிகமாகி மின்கலன் பெட்டி பருத்துவிடலாம். இதைத் தவிர்ப்பதற்காகச் செருகியிலுள்ள துளைகளை அடிக்கடி சோதித்து அவை சுத்தமாக வைக்கப்படவேண்டும்.

3×3-SZHN-70 வகை நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகளைக் குறைந்த வெப்பநிலையிலும், உயர்ந்த வெப்பநிலையிலும், குறைந்த வீத மின்னிறக்கத்திலும் (அதாவது 1 மாதத்தில் சராசரி ஓட்டம் 1000 கி.மீ.ஆக இருக்கும்போது) பராமரிப்பதில் சில குறிப்பிட்ட விசேஷ அம்சங்கள் உள்ளன.

மின்கலன்கள் மின்னூட்டம் பெறும்போது, சுற்றுப் புறக் காற்றின் வெப்பநிலே அதிகமாக (30-35°செ.க்கு அதிகமாக) இருக்குமாஞல், மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலே மிக அதிகமாக உயரலாம். 3×3-SZHN-70 வகை நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகள் 40 ஆ. மின்னேட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்யப்படும் போது மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலே மணிக்கு 1·5°செ. அளவு உயர்கிறது; 20 ஆ. மின்னேட்டத்தில் 1 மணிக்கு 1°செ. வெப்ப நிலே உயர்கிறது என்று காட்சிப் பதிவுகள் (observations) நிலே நாட்டியுள்ளன. மொத்த வெப்பநிலே உயர்வு பலமான வீத மின் னூட்டத்தின்போது 10-11° செ.ஐயும் அடைகிறது; வழக்க மான மின்னூட்டத்தின்போது 7-8° செ.ஐ அடைகிறது; கோடை யில் பகலில், தெற்கு மண்டலங்களில், மின்னூட்டத்திற்கு முன்பு மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலே 30°செ.ஐ அடையும் மின்னூட்ட இறுதியில் 40-41°செ.-க்கு வெப்பநிலே உயரும். இது அனுமதிக் கப்பட்ட வெப்பநிலே 40°செ.ஐவிட அதிகமானது. இதைத் தவிர்க்க கார மின்கல அடுக்குகள் இரவு நேரங்களில் அல்லது குளிர்ந்துள்ள அறைகளில் மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டும்.

குளிர்காலங்களில் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலே —25°செ. க்கும் —35°செ.க்கும் கீழ் குறைந்துவிட்டாலும், 2 முதல் 3 நாட்கள் தொடர்ந்த இடை வெளிவிட்டு பின்பு மின்கல அடுக்கு இயங்குவ தாக இருந்தாலும் மின்கல அடுக்கு கார் அல்லது மற்ற இயந்திரத்தி லிருந்து எடுத்து ஓர் அறையில் வைக்கப்பட வேண்டும். மின்பகு திரவத்தின் குறைந்த வெப்பநிலே, நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக் கிற்குத் தீங்கிழைக்காவிடினும், மின்கல அடுக்கின் ஆ-ம மின் தேக்கு திறன் அந்தச் சூழ்நிலேயில் குறைவாக உள்ளது. குறைந்த வெப்பநிலே மின்பகு திரவம் கொண்ட ஒரு 3×3-SZHN-70 வகை மின்கல அடுக்கு வழக்கமான துவக்கம் (starting) தரவில்லே யென்ருல் மின்கல அடுக்குச் சற்று சூடேற்றப்படவேண்டும். சூடாக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்கு எளிதில் துவக்க மோட்டாரை இயக்கும்.

நிக்கல்-இரும்பு மின்கல அடுக்குகள் அதிகமாகப் பயன்படுத் தப் படாமலிருக்கும்போது அதில் குறிப்பிடத்தக்க தன்மின்னிறக் கம் நடப்பது ஒரு விசேஷ அம்சம். அதனுல் மின்கல அடுக்குகளே நன்கு மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட நிலேயில் வைப்பதற்காக அவை ஒழுங்காக மறு மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டியது அவசிய மாகிறது.

33. திறந்த குழி வகை கார மின்கல அடுக்குகளின் கவனிப்பு

இவ்வகை கார மின்கல அடுக்குகள் —20 முதல் +40° செ. வரையுள்ள வெப்பநிலையில் இயங்க, இவை பயன்படுத்தப்படும் காலத்தில் கலவை மின்பகு திரவத்தால் (composite electrolyte) நிரப்பப்படுகின்றன. 1,190 முதல் 1,230 கி.கி./க.மீ. வரை அடர்த்திகொண்ட பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலுடன், ஒரு லிட்டருக்கு 20 கிராம் என்ற வீதத்தில் லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கலந்த மின்பகு திரவம்தான் கலவை (composite) மின்பகு திரவம் எனப்படுகிறது. மின்கல அடுக்கு —20° செ.க்குக் குறைந்த வெப்பநிலையில் இயங்கவேண்டுமானால் 1,260 கி.கி./ச.மீ. முதல் 1,280 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கொண்ட மின்பகு திரவம், லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கலவாமல் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

1,070 முதல் 1,090 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கொண்ட மின்பகு திரவத்தைத்தான், எப்போதும் மின்பகு திரவத்தைச் சரிசெய்ய உபயோகிக்கவேண்டும்.

மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை —10° செ.க்கும் +27° செ.க்கும் இடையில் உள்ளபோது, மின்னிறக்கம் அடைந்த மின்கல அடுக்குகள் 2வது பயிற்சி வீதத்தில் (அட்டவணை 44) மின்னூட்டம் தரப்படுகின்றன. குறை மின்னூட்டமும், உயர்ந்த வெப்பநிலையில் நடத்தப்படும் மின்னூட்டமும் மின்கல அடுக்குகளின் பயன்தரும் காலத்தைக் குறைக்கின்றன.

மின்கல அடுக்குகள் செயல்படும்போது ஒரு மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 1 வோ.க்குக் குறையும்படி மின்னிறக்கம் செய்யக் கூடாது. அதிக ஆழ்ந்த மின்னிறக்கம், மின்வாய்த் தட்டுகளுக்குத் தீமை புரியலாம் என்பதுதான் காரணம்.

மின்கல அடுக்கு —40° முதல் +40°செ. வரையுள்ள வெப்பநிலையில் உபயோகப்படுமானால் 50 சுற்றுகளுக்கு ஒரு முறை அதில் மின்பகு திரவம் மாற்றப்படவேண்டும்.

மின்பகு திரவம் மாற்றப்படுவதற்கு முன்பு மின்கல அடுக்கு இரண்டாவது பயிற்சி வீதத்தில் மின்கலன் ஒன்றுக்கு மின்னழுத்தம் 1 வோ. வரும்படி மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது.

34. கார மின்கல அடுக்குகளைச் சேமித்து வைத்தல்

சூழ்ந்த குழி வகை மின்கல அடுக்குகளைச் சேமித்து வைத்தல்: இவ்வகை கார மின்கல அடுக்குகள் ஈரமில்லாத, சுத்தமான, நல்ல காற்றோட்டமுள்ள இடங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட

வேண்டும். மிதமான சூடுள்ள, மிக அதிகமாக சூடுள்ள இடங்கள் இக்காரியத்திற்குத் தகுந்தது என்று பரிந்துரைக்கப்படுவதில்லை.

இந்த மின்கல அடுக்குகள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள அறைகளில் வேறு எந்தப் பொருள்களும், கருவிகளும் வைக்க அனுமதிக்கப்படுவதில்லை. அதேபோல் காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் உள்ள அறைகளில் கார மின்கல அடுக்குகளை வைக்க அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

பண்டகசாலையில் மின்கலன்களும் மின்கல அடுக்குகளும் வலுவுள்ள பற்சட்டங்களில் (racks) அல்லது அடுக்கு மாடங்களில் (shelves) வகைக்குத் தகுந்தபடியும், தயாரிக்கப்பட்ட வருடத்திற்குத் தகுந்தபடியும் தொகுப்புகளாக வைக்கப்படுகின்றன.

புதிய மின்கல அடுக்குகளும், உபயோகப்படுத்தப்பட்டதும் தனித்தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறே மின்னூட்டமானதும், மின்னூட்டமாகாததும் தனித்தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டவை உலர்ந்த நிலையில் உள்ளவற்றிலிருந்து தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

பண்டகசாலையில் உள்ள பற்சட்டங்களின் அமைப்பு, அவற்றில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின்கலன்களை எளிதாக (நாம்) அடைய வசதியானதாக இருக்கவேண்டும். இது மின்கலனைச் சோதித்து அளவுகள் எடுக்க வசதியாக இருக்கும்.

மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட கார மின்கல அடுக்குகள் ஓராண்டுக்குச் சேமித்து வைக்கப்படலாம். ஓராண்டு காலத்திற்கு மேல் மின்கலன்கள் சேமித்து வைக்கப்படவேண்டும் என்று தெரிந்தால் அவை மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்டு உலர்ந்த நிலையில் சேமித்து வைக்கப்படுவது அவசியம்.

மின்கல அடுக்குகளை நீண்டகாலம் சேமித்து வைக்கவேண்டுமானால், அவை வழக்கமான 8-மணி வீத மின்னோட்டத்தில் மின்கலன் ஒன்றின் மின்னழுத்தம் 1 வோ.க்கு வரும்வரை மின்னிறக்கம் செய்யப்படவேண்டும். பின்பு அவற்றிலுள்ள மின்பகு திரவம் வெளியே ஊற்றப்படவேண்டும். மின்கலன்களின் அடியில் இருக்கும் வண்டலும் வெளியேறுவதற்கு மின்பகு திரவம் வெளியே ஊற்றப்படும் போது மின்கலன்கள் நன்றாக, வண்டல் மின்பகு திரவத்துடன் கலந்து வெளியே வரும்படி குலுக்கப்படவேண்டும்.

இதற்குப்பின் ஒவ்வொரு மின்கலனும் புதிய மின்பகு திரவத்தால் கழுவப்படுகிறது. அதன் செருகிகள் இறுக்கமாகத் திருகி வைக்கப்படுகின்றன. நீண்டகாலம் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டிய மின்கலன்கள் ஒருக்காலும் நீரால் கழுவப்படக்கூடாது என்பதை ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

மின்கலன்களைச் சேமித்து வைக்கும் முன்பு கீழ்கண்டவற்றைச் செய்ய வேண்டியது அவசியம் :

(அ) துளை அடைப்பான்களின் நிலைகளைச் சரிபார். அவை மிகவும் நல்ல நிலையில் இருக்கவேண்டும். இவை வெளிப்புறக் காற்று மின்கலனுக்குள் செல்ல முடியாதபடி துளைகளை மூடிக் கொண்டிருக்கவேண்டும்.

(ஆ) மின்கலன்கள் மேல் உள்ள தூசி, அழுக்கு சேர்ந்த உப்புகள் ஆகியவற்றை நீக்கச் சுத்தமான கந்தைத் துணியால் துடை.

(இ) நிக்கல் முலாம் பூசப்பட்ட பாகங்களுக்கும், வர்ணம் பூசப்படாத பாகங்களுக்கும் பெட்ரோலியம் ஜெல்லியால் மெல்லிய பூச்சு பூசு. வார்னிஷ் பூசப்பட்ட பகுதிகளுக்கு இப்பூச்சு பூசாதே. இரப்பரால் ஆன செருகிகள் மேல் ஜெல்லி படாமல் பார்த்துக் கொள்.

(ஈ) மின்கலன்களை ஒன்றோடொன்று இணைக்கும் தொடர்புகளைத் தனியாக எடுத்து ஜெல்லி தடவி, மின்கல அடுக்குப் பெட்டியின் கைப்பிடியில் ஒரு கம்பியால் கட்டி வை.

கார மின்கல அடுக்குகள் தகுந்தபடி சரியாகச் சேமித்து வைக்கப்பட்டால், அவை 3 முதல் 5 ஆண்டுகள் வரை பயன்படக் கூடிய நிலையிலிருக்கும்.

மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட கார மின்கலன்கள் ஓராண்டு காலத்திற்கு மேல் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டியிருந்தால் அவை பூரணமாக அல்லது பாதி அளவிற்கு மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகின்றன. இதில் மின்கல அடுக்குகளை ஒன்றோடொன்று இணைத்துள்ள இணைப்புகளை நீக்கிவிட்டு ஒவ்வொரு மின்கலனிலும் 10 முதல் 15 சொட்டுகள் திரவ வாஸலைன் (liquid vaseline) விடப்படுகிறது. செருகிகள் இறுக்கமாகத் திருகப்படு

கின்றன. வர்ணம் பூசப்படாத உலோகப் பகுதிகள் பெட்ரோலியம் ஜெல்லியால் பூசப்படுகின்றன.

இந்த மின்கலன்கள் மூன்று மாதங்களுக்கு ஒருமுறை பரிசோதிக்கப்படுகின்றன. செருகிகளை நீக்கி மின்பகு திரவ மட்டம் சரியான அளவில் உள்ளதா என்று பார்க்கப்படுகிறது. எந்த மின் கலனிலாவது மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் குறைவாக இருந்தால் அதற்கான காரணத்தைக் கண்டுபிடிப்பதற்காக, அந்த மின்கலன் மிக்க கவனத்துடன் சோதிக்கப்படவேண்டும்.

வழக்கமான மட்டத்திற்குக் குறைவாக மின்பகு திரவம் சேமித்து வைக்கப்படும் மின்கலன்களில் இருக்க அனுமதிக்கப் படுவதில்லை.

திறந்த குழி வகை மின்கல அடுக்குகளைச் சேமித்து வைத்தல்

KNB வகை கார மின்கல அடுக்குகள் 0° முதல் +25° செ. வெப்பநிலையில் சுத்தமான, ஈரமற்ற, காற்றோட்டமுள்ள அறை களில் சேமித்துவைக்கப்பட வேண்டும். +25° செ.க்கு மேற் பட்ட வெப்பநிலையில் சேமித்து வைக்கப்படும் மின்கல அடுக்கு களின் பயன்தரும் காலம் குறைக்கப்படும்.

முன்பு உபயோகத்திலிருந்த மின்கல அடுக்குகள் நீண்ட காலம் (ஓராண்டுக்குமேல்) சேமித்துவைக்கப்பட வேண்டுமானால், அவை மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்டு மின்பகு திரவமில்லாமல் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. இந்த மின்கலன்களின் செருகி கள் நன்கு இறுக்கமாக மூடப்பட்டிருக்க வேண்டும். இச்செருகி களின் மேல் உள்ள திறந்த துவாரங்கள், 2 முதல் 3 மி. மீ. ஆழத் திற்குப் பாரஃபின் (paraffin) கொண்டு மூடப்பட வேண்டும்.

சேமித்து வைக்குமுன் மின்கலன்களை நீர் விட்டு கழுவக் கூடாது.

மின்கல அடுக்குகள், பயன்படுத்தப்படும்போது இடைவெளி களின் கால அளவு ஓராண்டுக்குக் குறைவாக இருந்தால், அவை மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டு, முழுதும் அல்லது பாதி அளவு மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்ட நிலையில் அல்லது மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட நிலையில் சேமித்து வைக்கப்படலாம். எல்லாக் கலன் களிலும் செருகிகள் நன்கு இறுக்கமாகத் திருகப்பட்ட நிலையிலிருக்க வேண்டும்.

மின்கல அடுக்குகள் மின்னூட்ட நிலையில் சேமித்து வைக்கப் பட வேண்டியிருந்தால் அவை மின்னூட்டம் அடைந்த பின் வாயுக்கள் வெளியேற வசதியாக, 24 மணி நேரத்திற்குச் செருகிகள் நீக்கப்பட்ட நிலையில் இருக்கவேண்டும்.

மின்கல அடுக்குகள்சேமித்துவைக்கப்பட்டுள்ளபோது,அவை சுத்தமாக வைக்கப்பட வேண்டும். குறிப்பிட்ட கால இடைவெளி யில் (ஆண்டுக்கு 2 தடவைக்குக் குறையாமல்) தூசியும், உப்பு களும் நீக்கப்பட வேண்டும். கோடி மின்வாய் முனைகளும் செருகி களும் பெட்ரோலியம் ஜெல்லியால் பூசப்பட வேண்டும்.

மற்ற எல்லா வகைகளிலும், சூழ்ந்த குழி வகை மின்கல அடுக்குகளைச் சேமித்து வைக்க, கவனிக்க கையாளும் விதிகளும், திறந்த குழி வகை மின்கல அடுக்குகளுக்குக் கையாளப்படும் விதிகளும் ஒன்றுகும்.

35. பல்வேறு வெப்பநிலைகளில் கார மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரித்தல்

கார மின்கலன்கள் சாதாரணமாக —40 முதல் +45° செ. வரையுள்ள வெப்பநிலைகளில் செயல் ஆற்றும்.

உயர்ந்த வெப்பநிலையில் இந்த மின்கலன்கள் நீண்ட நேரம் உபயோகப்படுத்தப்பட்டால், அவற்றின் மின்தேக்கு திறன் குறையும் என்பதை ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண் டும். அதிலும் குறிப்பாக கார மின்கலன்கள், பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவத்துடன் உயர்ந்த வெப்பநிலையில் செயலாற்றினல் அவை மின்தேக்கு திறனை விரைவில் இழக்கின்றன என்பது உண்மை. கலவை மின்பகு திரவத்துடன் கார மின்கலன்கள் இயங்கும்போது, 40° செ. வெப்பநிலையில் 750 சுற்றுகள் வரை அவை தங்களது மின்தேக்கு திறனை நிலைக்கச் செய்துகொள்கின்றன. வெப்பமான காலங்களில் பயன்படுத்தப் படும் கார மின்கலன்களுக்கு மாலையில் அல்லது இரவில் மின் னூட்டம் தரப்படுகிறது. 15 அல்லது 20 நாட்களுக்கு ஒருமுறை அவற்றிற்குப் பலமான வீத மின்னூட்டம் தரப்படுகிறது.

கார மின்கலன்கள் குறைந்த வெப்பநிலைகளில் இயங்கும் போதுகூட தங்களது மின்தேக்கு திறனை இழக்கின்றன. இந்த இழப்பு நிரந்தரமானதல்ல என்பது முக்கியமானது. இது உயர்ந்த வெப்பநிலையில் மின்கலன் செயல்படும்போது இழந்துவிடும் திரும்பப் பெற முடியாத இழப்பைப் போன்றது அல்ல.

குளிர்காலத்தில் திருப்திகரமான பயன்தருவதற்குக் கார மின் கலன்களில் 1,250 முதல் 1,270 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தி கொண்ட பொட்டாஷிய மின்பகு திரவம் இருக்க வேண்டும்.

— 20°செ.க்குக் குறைந்த வெப்பநிலையில் உபயோகப்படுத்துவதற்கு நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன்கள் பரிந்துரைக்கப்படுவதில்லை.

குளிர்காலத்தில் இயல்பான வெப்பநிலை உள்ள அறைகளில் மின்கலன்கள் மின்னூட்டம் செய்யப்படவேண்டும். உறைபனிக் காலத்தில் திறந்த வெளியில் மின்கலன்களோ, மின்கல அடுக்குகளோ மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டியது அவசியமானல் அவை முதலில் வெதுவெதுப்பாக்கப்பட வேண்டும், இதற்காக, முதல் 2 முதல் 3 சுற்றுகளில் மின்னூட்டம் இரட்டிப்பு மின்னேட்டத்தில் செய்யப்படுகிறது. இதனல் மின்பகு திரவம் வெதுவெதுப்பாகிறது. பின்பு மின்னூட்டம் இயல்பான மின்னேட்டத்தில் தொடரப்படுகிறது.

உறைபனி வெப்பநிலையில், மின்னூட்டம் நடைபெறும் போது ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 1·8 வோ.க்குப் பதிலாக 1·9—2·2 வோ.க்கு உயரலாம் என்பதையும் கவனிக்க வேண்டும். ஆகையால், வெப்பமான காலத்தில் மின்னூட்டத்திற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படும் மொத்த மின்கலன்களின் எண்ணிக்கையில் சுமாராக 20% குறைத்து உறைபனிக் காலங்களில் மின்னூட்டத்திற்கு எடுத்துக்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

உறைபனிக் காலத்தில் மின்னூட்டம் நடைபெறும் போது மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் வெகுவாக உயர வழியுண்டு. இதனல் மின்பகு திரவம் வழிந்து சிந்தலாம். உறைபனிக் காலத்தில் மின் கலன்களில் மின்னூட்டம் நடைபெறும் போதும், அவற்றின் மின்னிறக்கத்தின்போதும், ஓரிடத்திலிருந்து வேறோர் இடத்திற்கு மின்கலன்களை எடுத்துச் செல்லும்போதும், அவை மூடப்படுவது உசிதமானது. இவ்வாறு மூட வைக்கோல், கம்பளி முதலியவை உபயோகப்படுத்தப்படலாம்.

காற்றிலுள்ள கார்பன் டை-ஆக்ஸைடு, மின்கலன்களுக்குள் சென்று பொட்டாஷியம் கார்பனேட் உருவாவதைத் தடுப்பதற்காக, அடிக்கடி துளைச் செருகிகள் சரியான நிலையில் உள்ளனவா என்று சரிபார்ப்பது அவசியம். பொட்டாஷியம் கார்பனேட் கார மின்கலன்களின் மின்தேக்கு திறனை அதிகமாகக் குறைத்துவிடு

கின்றது. மேலும் இது, மின்பகு திரவம் உறைந்துவிடும் அபாயத்தையும் அதிகமாக்குகிறது.

கணக்குகள்

(1) 2 வோ. மின்னழுத்தமும், 0·3 ஓம் அக மின்தடையும் கொண்ட 5 மின்கலன்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்டு ஒரு மின்கல அடுக்காக உள்ளன. இந்த மின்கல அடுக்கு 5 ஓம் தடையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மின் சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டமும் மின்கல அடுக்கின் முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தமும் எவ்வளவு ? (விடை: 1·54 ஆ.; 7·7 வோ.)

(2) ஒரு மின் சுற்றில் உள்ள மின்கலனின் முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தம் 1·4 வோ. மின் சுற்றிலுள்ள மின்னோட்டம் 0·5 ஆ. மின்கலனின் மின் இயக்கு விசை 1·5 வோ. என்றால் மின்கலனின் அக மின்தடையும் மின் சுற்றிலுள்ள மின்தடையும் எவ்வளவு ? (விடை: 0·2 ஓ.; 2·8 ஓ.)

(3) மூன்று ஒத்த மின்கலன்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்கு விசை 4·2 வோ. இந்த மின்கல அடுக்கு 20 ஓம் புறத்தடையுடன் இணைக்கப்பட்டதும் மின்கல அடுக்கின் முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தம் 4 வோ. என்றால் ஒவ்வொரு மின்கலனின் அக மின்தடை எவ்வளவு ? (விடை: 0·33 ஓ.)

(4) பக்க இணைப்பில் உள்ள 6 மின்கலன்கள் கொண்ட மின்கல அடுக்கு 3 ஓம் மின்தடையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின் இயக்கு விசை 2 வோ. ஆகவும், அக மின்தடை 0·6 ஓ. ஆகவும் இருந்தால் மின் சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் எவ்வளவு ? (விடை: 0·645 ஆ.)

(5) பக்க இணைப்பில் 3 மின்கலன்கள் கொண்ட மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்கு விசை 1·5 வோ. இது உள்ள மின் சுற்றின் தடை 2·8 ஓ. அச் சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் 0·5 ஆ. என்றால் ஒவ்வொரு மின்கலனின் அக மின்தடை எவ்வளவு ? (விடை: 0·6 ஓ.)

(6) தொகுதிக்கு நான்கு மின்கலன்களைத் தொடர் இணைப்பில் கொண்ட தொகுதிகள் மூன்று பக்க இணைப்பில் உள்ளன. இத்துடன் 4 ஓ. மின்தடை சுமையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின் இயக்கு விசை 2 வோ. ஆகவும்,

அக மின்தடை 0·3 ஓ. ஆகவும் இருந்தால் மின்சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் எவ்வளவு ? (விடை: 1·82 ஆ.)

(7) தொகுதிக்கு 3 மின்கலன்களைத் தொடர் இணைப்பில் கொண்ட தொகுதிகள் 2 பக்க இணைப்பாக உள்ள ஒரு மின்கல அடுக்கின் மின் இயக்கு விசை 4·5 வோ. அது உள்ள மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் 1·5 ஆ., மின்னழுத்தம் 4·2 வோ. என்றால் ஒவ்வொரு மின்கலனின் அக மின்தடையும், சுமையின் தடையும் எவ்வளவு ? (விடை: 0·13 ஓ.; 2·8 ஓ.)

36. மின்னூட்டக் கருவிகள்

ஒரு மின்கல அடுக்கின் ஆ-ம மின்தேக்கு திறனைச் சோதிக்க, பயன்தரும் காலத்தைச் சோதிக்க, புதிய மின்கல அடுக்கைச் செயல்படச் செய்ய, உபயோகத்திலுள்ள மின்கல அடுக்கை மின்னிறக்கம், மின்னூட்டம் செய்ய நேர்திசை மின்னோட்டம் தரும் மூலத்தையுடைய ஒரு கருவி அவசியம். இந்தக் கருவி ஏதாவது ஒருவகை (ஜெர்மேனியம், சிலிக்கான், பாதரஸம், செலினியம்) திருத்தியாகும்.

ஜெர்மேனியம் திருத்திகள் 2 வரிசைகளில் (2 series) கிடைக்கின்றன.

(1) VG-10 ஒரு வரிசை. இதன் வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னோட்டம் 10 ஆ. (இந்த வரிசை, அனுமதிக்கப்பட்ட எதிர் மின்னழுத்தம்—reverse voltage—45, 55, 110, 150 வோ.க்குத் தகுந்தபடி தொகுதிகளாக மேலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.)

(2) VG-50 மற்றொரு வரிசை. இதன் வரையறை செய்யப்பட்ட மின்னோட்டம் 50 ஆ. (இந்த வரிசையும் அனுமதிக்கப்பட்ட எதிர் மின்னழுத்தம் 15, 30, 50, 100, 150 வோ. தகுந்தபடி தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.)

இவ்விரு வரிசை திருத்திகளும் காற்று விசையுடன் செலுத்தப்பட்டு, குளிரும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

சிலிக்கான் திருத்திகள் VK-10, VK-50 என்ற இரண்டு வரிசைகளில் கிடைக்கின்றன.

எதிர் மின்னழுத்தத்திற்குத் தகுந்தபடி இத்திருத்திகள் 10 வகைகளாகத் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் எதிர் மின்னழுத்த விதங்கள் 50 முதல் 800 வோ. வரையுள்ளன.

அனுமதிக்கப்பட்ட சராசரி மின்னோட்டத்தின் (சுமையிலுள்ள மின்னோட்டம்) மதிப்பு, திருத்தியில் அமைக்கப்பட்டுள்ள குளிர் சாதன முறையைப் பொருத்தது.

(அ) VK-10 வரிசை. இயற்கையாகக் குளிர்ச்சியாவது; கதிர் வீசி (radiator) இல்லாதது; மின்னோட்டம் 5 ஆ.

(ஆ) VK-10. இயற்கையாகக் குளிர்ச்சியாவது; கதிர் வீசி யுடையது; மின்னோட்டம் 10 ஆ.

(இ) VK-10 வரிசை. அழுத்தப்பட்டக் காற்றினால் குளிர்ச்சி யாவது; கதிர்வீசியுடையது; மின்னோட்டம் 20 ஆ.

(ஈ) VK-50 வரிசை. அழுத்தப்பட்டக் காற்றால் குளிர்ச்சியா வது; கதிர்வீசி இல்லாதது; மின்னோட்டம் 50 ஆ.

(உ) VK-50 வரிசை. அழுத்தப்பட்டக் காற்றினால் குளிர்ச்சி யாவது; கதிர் வீசியுடையது; மின்னோட்டம் 100 ஆ.

பாதரஸ-பிறைச் சுடர் திருத்திகள் (Mercury-arc rectifiers): சோவியத் நாட்டில் செய்யப்பட்ட பாதரஸ-சுடர் திருத்திகளில் சில எழுத்துகளும் (ரஷ்ய மொழி எழுத்துகள்) எண்களும் வகை யைக் குறிக்க உள்ளன. எழுத்து V திருத்தி கண்ணாடி பல்பு (bulb) கொண்டது என்பதைக் குறிக்கிறது. எழுத்துக்கு முன் உள்ள எண் இதிலுள்ள நேர் மின்வாய்களின் (anode) எண் ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. எழுத்து N, திருத்தி தனியாகக் (separate) கிளர்ச்சி (excitation) செய்யப்படுவதைக் குறிக்கிறது. எழுத்துகளைத் தொடர்ந்து வரும் எண், உயர்ந்தபட்ச அனுமதிக் கப்பட்ட மின்னோட்டத்தை ஆம்பியரில் குறிக்கிறது.

அதிக மின்னழுத்த திருத்தி வகைகளில் மின்னோட்டத்தைக் காட்டும் எண்களைத் தொடர்ந்து வரும் எண்கள், திருத்தி, செயல் படும் திருத்தப்பட்ட மின்னழுத்த அளவை வோல்ட்களில் குறிக் கின்றன.

இந்த வகையில் உதாரணங்களாவன: (அ) 2V-12. இது இரு நேர் மின்வாய்கள் கூடிய கண்ணாடி பல்பு கொண்ட பாதரஸ- பிறைச் சுடர் திருத்தி. இதில் உள்ள நேர்திசை மின்னோட்டம் 12 ஆ. ஆகும்.

(ஆ) 4V-6. இது 4 நேர் மின்வாய்கள் கொண்ட கண்ணுடி பல்பாலான பாதரஸ-பிறைச் சுடர் திருத்தி. இதில் உள்ள நேர் திசை மின்னோட்டம் 6 ஆ. ஆகும்.

(இ) 3VN-6-10,000. இது தனியாகக் கிளர்ச்சி செய்யப் படக்கூடிய, 3 மின்வாய்கள் கொண்ட கண்ணுடி பல்பால் ஆன பாதரஸ-பிறைச் சுடர் திருத்தி. இதில் உள்ள நேர் திசை மின்னோட்டம் 6 ஆ. ஆகும். இது தரும் உயர்ந்தபட்ச திருத்தப் பட்ட மின்னழுத்தம் 10,000 வோ. ஆகும். பாதரஸ-பிறைச் சுடர் திருத்திகள் அதிகமான (86% வரை) இயங்கு திறம் (efficiency) கொண்டவை.

செலினியம் (selenium) திருத்திகளின் பண்புகள் அட்டவணை 47ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 47
செலினியம் திருத்திகளின் பண்புகள்

வகை	திருத்தப்பட்ட மின்னழுத்தம் வோ.	திருத்தப்பட்ட மின்னோட்டம் ஆ.	வகை	திருத்தப்பட்ட மின்னழுத்தம் வோ.	திருத்தப்பட்ட மின்னோட்டம் ஆ.
VSS-36/60	36	60	VU-66/260	66	260
VSS-93/23	93	23	VU-265/60	265	60
VSS-170/13	170	13			
VSS-36/120	36	120			
VSS-250/36	250	36	VU-2MM	110	27
VSS-93/95	93	95	VKAVP	26-42	70
VSS-170/54	170	54	VSA-0.5	4-6	0.5
			VSA-70	6	7
VSS-36/30	36	30		6	12
VU-36/60	36	60		12	7
VU-93/22	93	22	VSA-111A	50	1·5
VU-170/11	170	11		80	8
VU-36/120	36	120			
VU-66/70	66	70	VSA-4	240-120	2-2.5
VU-140/35	140	35	VSA-5	0-64	2-12
			VSA-6M	12	12
				12	24
VU-36/250	36	250		24	12
VU-66/140	66	140		24	24
VU-140/66	140	66			

4. மின்கல அடுக்குகளைத் தயாரிப்பதிலும் பழுதுபார்ப்பதிலும் உபயோகப்படுத்தப்படும் பொருள்கள்

37. காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளைத் தயாரிப்பதில் உபயோகப் படுத்தப்படும் பொருள்கள்

காரீயம் : காரீயம் ஓர் உலோகம். அது நீல நிறம் கலந்த சாம்பல் நிறம் கொண்டது. அது உலோக பளபளப்பு (lustre) கொண்டது. காற்றிலுள்ளபோது எளிதில் அது நேர் மின்னேற்றம் அடைந்து மங்கலான சாம்பல் நிறமடைகிறது. காரீயம் கனமான உலோகம். (அதன் அடர்த்தி 11,400 கி.கி./க.மீ.) எளிதில் அது உருகுகிறது. (அதன் உருகு நிலை +327°செ.) அச்சில் அதைத் திரவமாக ஊற்ற அதை 425 முதல் 500°செ. வெப்பநிலை வரை சூடுபடுத்த வேண்டும். தட்டுகளாக அச்சில் வார்க்கும் போது அதிக வெப்பநிலையைத் தவிர்க்கவேண்டும்(500°செ.மேல்); இல்லாவிடில் நேர்மின்னேற்றம், ஊற்றப்படும் வீதத்தைப் பாதிக்க லாம். மேலும் இது தட்டுகளின் தரத்தைக் குறைக்கலாம். காரீயம் ஒரு மென்மையான பொருள். உடனடியாக எந்த உருவத்திலும் இதை அழுத்த முடியும். உயர்ந்த வெப்பநிலைகளில் எந்த உரு வத்திலும் அழுத்துவது மிகவும் எளிதில் முடியும்.

காரீயத்தின் மின்தடை அதிகமானது. அதன் தன்தடை எண் 0·222 (ஓம்) (மி.மீ.) ²/மீ.

காரீயம், வேதியியல் முறையில் நிலையானது. உதாரணமாக, நீர், 1,700 கி.கி./க.மீ. அடர்த்திக்குக் குறைவான அடர்த்தியுடைய கந்தக அமிலம், குளிர்ந்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், காரீ

யத்தைத் தாக்குவதில்லை. ஆனால் நைட்ரிக் அமிலத்தில் இது கரைகிறது.

சோவியத் நாட்டில், காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் தயாரிப்பதில், S0, S1, S2, S3 என்ற தரமுடைய காரீயங்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தத் தரங்களில், கலப்படப் பொருள்கள் 0·008 முதல் 0·1 விழுக்காடு வரை உள்ளன. பெரிய அளவு மின்கலன்களுக்கான கிரிடுகள் பல்வேறு உறுப்புகள், "எரி குச்சிகள்" (burning sticks) முதலியவற்றை வார்க்க மிக உயர்ந்த ரக (S0, S1) காரீயம் உபயோகமாகிறது. வேறு சிறிய அளவு மின்கலன்களுக்கான, காரீய உறுப்புகள், பழைய மின்கலன்களி லிருந்து எடுத்த காரீயம் அல்லது குறைந்த தர காரீயம் (S2,S3) உபயோகப்படுத்தப்படலாம்.

காரீய ஆக்ஸைடுகள் : காரீயம் பல ஆக்ஸைடுகளில் உருவாகிறது. இவை தட்டுகளில் வைக்கப்படும் ஊக்கப் பொருள்கள் செய்ய உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

லித்தார்ஜ் (litharge) அல்லது 'காரீய மானக்ஸைடு (lead monoxide, PbO),"ரெவர்பரேட்டரி"(reverberatory) உலையில் திரவநிலையில் உள்ள காரீயத்தின் மீது காற்றைச் செலுத்தித் தயாரிக்கப்படுகிறது. ஊக்கப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் போது நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு 20 முதல் 50 விழுக்காடு லித்தார்ஜும், எதிர்மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு 50 முதல் 80 விழுக்காடு லித்தார்ஜும் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. லித்தார்ஜ், நீரிலும், கந்தக அமிலத்திலும் கரையாத மஞ்சள் நிற, கனமான பொடியாக இருக்கிறது.

மினியம் அல்லது சிவப்பு காரீயம், (Pb_3O_4, minium or red lead), 400 முதல் 500° செ. வெப்பநிலையில் லித்தார்ஜை மேலும் நேர்மின்னேற்றம் செய்து (மினியம்) தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த நேர் மின்னேற்றம் எப்போதும் பூரணமடைவதில்லை. ஆகையால் மினியத்தில் எப்போதும் 25% லித்தார்ஜ் இருக்கும். நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்குத் தேவையான ஊக்கப் பொருள்கள் தயாரிப்பதில் 50 முதல் 80 விழுக்காடு மினியம் உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது. மினியம், நீரில், கந்தக அமிலத்தில் கரையாத சிவப்பு பொடி ஆகும்.

நேர்மின்னேற்றமான காரீயப் பொடிகள் : 15 முதல் 50 மி.மீ. விட்டமுள்ள சிறிய காரீய உருண்டைத் துகள்களிலிருந்து

(globules) நேர்மின்னேற்றமான காரீயப் பொடிகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இந்த உருண்டைத் துக்ள்கள், 65 முதல் 85° செ. வெப்பநிலையில் உள்ள காற்றோட்டத்தில் பொடி செய்யப் படுகின்றன. இவ்வாறாக, ஆழ்ந்த வினைபுரியும் (highly active) சாம்பல் நிற அல்லது பச்சை நிறம் கலந்த சாம்பல் நிறப் பொடி கிடைக்கிறது. இந்தக் காரீயப் பொடியில் 55 முதல் 75 விழுக்காடு லித்தார்ஜும், 25 முதல் 45 விழுக்காடு காரீய உலோகமும் உள்ளன.

இந்தப் பொடியால் ஆன ஊக்கப் பொருள்களைக் கொண்ட மின்வாய்த் தட்டுகளைக் கொண்ட மின்கலன்கள் நீண்டகாலம் உழைக்கின்றன. எனினும் லித்தார்ஜ், மினியம் ஆகியவற்றால் ஆன ஊக்கப் பொருள்கள் உள்ள மின்கலன்களைவிட, இந்த மின் கலன்கள் முதல் சுற்றுகளில் குறைந்த மின்தேக்கு திறனை விருத்தி செய்கின்றன.

காரீயமும், காரீய சேர்மங்களும் கொடிய விஷப் பொருள் களாகும். ஆகையால் அவற்றைக் கையாளும்போது கீழ்கண்ட பாதுகாப்பு விதிகளை கட்டாயம் அனுசரிக்க வேண்டும்.

(அ) இவைகளைக் கொண்டு வேலை செய்யும் இடங்களில் காற்றை வெளியேற்றும் பணி தொடர்ந்து நடக்க வேண்டும்.

(ஆ) இந்த மின்வாய்த் தட்டுகள் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் இடங்களிலும், காரீயத்தால் வேலை செய்யும் இடங்களிலும் உணவு உட்கொள்வதோ, உணவுப் பொருள்களை வைப்பதோ, குடிநீர் வசதி செய்வதோ அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

(இ) காரீயத்தை எரிக்கும்போதும், உருக்கும்போதும், இவற்றைச் செய்யும் வேலையாள் எப்போதும் பாதுகாப்பான காப்பு மூக்குக் கண்ணாடியும், கையுறைகளும், மூச்சுவிடுவான் களும் (respirators), "கான்வாஸ்"ஆல் ஆன துணிகளையும் கட் டாயம் அணியவேண்டும். கால்சட்டைகள் (trousers), மூடுகாலணி கள் (boots) திணிக்கப்படக்கூடாது. சட்டைகளின் ஓரங்கள் கட்டப்படவேண்டும் அல்லது பித்தான்கள் போடப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

(ஈ) கையுறைகள் அணியாத கரங்களால் ஒருபோதும் காரீய ஆக்ஸைடுகளைத் தொடக்கூடாது. புண்கள் அல்லது வெடிப்பு களில் ஆக்ஸைடுகள் புகுந்தால் அவை திசுக்களுக்கு (tissues) தீங்கிழைக்கும்.

(உ) வேலை நேரங்களில் புகை பிடித்தல் தடுக்கப்பட் டுள்ளது.

(ஊ) வேலை முடிந்ததும் கைகள், சோடா ஆஷ் (soda ash) கரைசல் அல்லது ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தால் (oxalic acid) கவன மாக, நன்கு கழுவப்படவேண்டும்.

ஆன்டிமோனி (Antimony) : ஆன்டிமோனி கடினமான, நொருங்கும் இயல்புள்ள ஓர் உலோகம். இது அதிகமான உலோக பளபளப்புடன் கூடிய, வெள்ளி போன்ற வெண்மை நிற மான உலோகம் ஆகும். இதன் அடர்த்தி 6,684 கி.கி./க.மீ. இதன் தன்தடை எண் 0·39 (ஓம்) (மி.மீ.^{2})/மீ. காற்றுடன் சிரமத்தின் பேரில், ஆன்டிமோனி நேர்மின்னேற்றமாகிறது; ஆனால் குளோரினுடன் உடனே வினைபுரிகிறது. சோவியத் நாட்டில் காரீய-ஆன்டிமோனி கலவை உலோகம் தயாரிக்க SU_2, SU_1, SU_0 என்ற ஆன்டிமோனி தரங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

கிரிடு வகை தட்டுகள் வார்க்க 6·5 முதல் 7.5% ஆன்டி மோனி கொண்ட காரீயக் கலவை உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது. ஆன்டிமோனி கட்டுமான "உறுதி" (mechanical strength)யைக் கூட்டுகிறது. இது நீட்சி வலிமையை (tensile strength) 125·13லிருந்து 480·85 கி.கி./க.செ.மீ.க்கு உயர்த்து கிறது. மேலும் உருகு நிலையை 327லிருந்து 285° செ.க்கு குறைக் கிறது என்றாலும் ஆன்டிமோனியின் சேர்க்கையால் கலவை உலோகத்தின் தன்தடை எண் 0.222லிருந்து 0·253 (ஓம்) (மி.மீ^{2}./மீ.)க்குக் கூடிவிடுகிறது.

விரிவாக்கிகள் (Expanders) —எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் கூட்டுப் பொருள்கள்: எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கான கூழ் தயாரிக்கும் போது, ஒரு குறிப்பிட்ட பொருள் சிறிது அளவு சேர்க்கப்படுகிறது. மின்கலன்களில் நடக்கும், மின்னூட்டங்கள், மின்னிறக்கங்களின் போது, கடற்பஞ்சு போன்ற காரீயம் சுருங்குவதையும், கடினமா வதையும் இந்த விரிவாக்கிகள் தடுக்கின்றன. துவக்கப் பணிக்கு (starting service) பயன்படுத்தப்படும் மின்கலன்களின் மின் தேக்கு திறன், இந்த கூட்டுப் பொருள்களின் சேர்க்கையால் உயர்த்தப்படுகிறது. சாதாரணமாக உபயோகப்படுத்தப்படும்

கூட்டுப் பொருள்களாவன: மரமிகு கரி (peat), ஹுமின் அமிலம் (humin acid), "கோர்ட்டான்" (kortan) வகை பதனிடப்படும் ஏஜென்ட் எண் 4, லிங்நோ சல்ஃபோனிக் அமிலம் (ligno sulfonic acid), விளக்குக் கரி (lamp black), மரத் துகள் (wood flour), பேரியம் சல்ஃபேட் (barium sulfate).

38. பற்றவைப்பான்களும் (Solders) அவற்றின் பண்புகளும், அவற்றில் உள்ள பொருள்களும்

உலோகங்களை உருக்காமல் பற்றவைக்கப் பயன்படும் ஓர் உலோகமாகவோ அல்லது உலோகக் கலவையாகவோ பற்றவைப்பான்கள் இருக்கும். இவற்றின் உருகுநிலை மிகக் குறைந்த அளவுடையது. இரண்டு உலோகங்களைப் பற்றவைப்பானால் பற்றவைக்கும்போது அந்தந்த உலோகங்கள், உருகிய பற்றவைப்பானில் விரவலாகி (diffusion) பிணைக்கப்படுகின்றன.

உலோகங்களின் உருகுநிலைகளைவிடக் குறைந்த உருகுநிலையில் பற்றவைப்பான்கள் உருக வேண்டும். பற்றவைப்பான்கள் அவற்றின் உருகுநிலைகளுக்குத் தகுந்தாற்போல் மென்மையான, கடினமான பற்றவைப்பான்கள் என்று பிரிக்கப்படுகின்றன. 350° செ. வெப்பநிலை வரையில் உருகும் பற்றவைப்பான்கள் மென்மையான பற்றவைப்பான்கள் என்றும் 500° செ.க்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலையில் உருகும் பற்றவைப்பான்கள் கடின "பிரேஸிங்" (brazing) கலவைகள் என்றும் பெயர்.

மென்மையான பற்றவைப்பான்கள்: மென்மையான பற்றவைப்பான்களைத் தயாரிக்க, கலவையில் தேவையைப் பொருத்து இருக்கக் கூடிய உலோகங்களாவன: ஈயம், காரீயம், ஆன்டிமோனி, பிஸ்மத் (bismuth), காட்மியம் (அட்டவணை 48). ஈய - காரீய பற்றவைப்பான்களின் தரம் POS என்று குறிக்கப்படுகிறது. இந்த எழுத்துக்களைத் தொடர்ந்து 90, 61, 50, 40, 30, 18, 4-6 என்ற எண்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன. P→பற்றவைப்பானையும், O→ஈயத்தையும், S→காரீயத்தையும், எண்கள், ஈயத்தின் சுமாரான விழுக்காடு அளவையும் காட்டி நிற்கின்றன. மென்மையான பற்றவைப்பான்களால் இணைப்புகள் செய்யப்படும்போது இளக்கிகள் (fluxes) உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தப் பொருள்கள் உருகிய நிலையில், இணைக்க வேண்டிய உலோகத்தின் ஆக்ஸைடுகளையும் பற்றவைப்பானையும் கரைக்கின்றன. பற்றவைப்பான்களை விடக் குறைந்த வெப்பநிலையில் இளக்கிகள் உருக வேண்டும். எஃகையும், வார்ப்பிரும்பையும் பற்ற

அட்டவணை 48

மென்மையான பற்றவைப்பான்களின் முக்கிய பண்புகளும் அதில் உள்ள பொருள்களும்

தரம்	அதில் உள்ள முக்கிய பொருள் கள் %	உருகு நிலை °செ.	நீட்சி வலிமை கி.கி./மிமீ.^{2}	முக்கியமான உபயோகம்
POS-90	ஈயம் 89-90 ஆன்டிமோனி 0·15 மீதி காரீயம்	222	7·5—8	வீட்டுப் பாத்திரங் களையும், மருத்துவக் கருவிகளையும் விளிம்புகளில் (seams) பற்ற வைக்க.
POS-61	ஈயம் 59-61 ஆன்டிமோனி 0·8 மீதி காரீயம்	190	6·7—7·5	மின் கருவிகளிலும்,மின் சாதனங்களிலும் முக்கிய இணைப்புகளைப் பற்ற வைக்க.
POS50	ஈயம் 49-50 ஆன்டிமோனி 0·8 மீதி காரீயம்	204	5·9	,,
POS-40	ஈயம் 39-40 ஆன்டிமோனி 1·5-2 மீதி காரீயம்	235	6·0—6·5	பித்தளை, எஃகு செம்பு கடத்திகளைப்பற்றவைக்க.
POS-30	ஈயம் 29-30 ஆன்டிமோனி 1·5-2 மீதி காரீயம்	256	4·8	பித்தளை, எஃகு, செம்பு, துத்தநாகம், நாகம் பூசிய தட்டுகள், ஈயத் தட்டுகள்,கதிர்வீசிகள், கருவிகள், ரேடியோ சாதனங்கள் பற்றவைக்க.
POS-1	ஈயம் 17-18 ஆன்டிமோனி 2-0—2-5 மீதி காரீயம்	277	2·8	காரீயம், எஃகு, பித்தளை, செம்பு ஆகியவற்றை பற்ற வைக்க.
காரீயம் SO, S1	காரீயம் 99, 992	327	—	அமிலத்திற்குள் வைக்கப்பட வேண்டிய காரீய இணைப்புகளை "எரிக்க" (burning).

வைக்க துத்தநாக குளோரைடு (zinc chloride, $ZnCl_2$) இளக்கியாக உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. துத்தநாகத்தை, ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கரைத்து இந்த இளக்கியை உண்டாக்கலாம். செம்பு, பித்தளை, வெண்கலம் ஆகியவற்றைப் பற்றவைக்க ரோசனம் (rosin) இளக்கியாக உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

ரோசனம் என்பது இயற்கையான பிசின் (resin) ஆகும். இப் பிசின் நீரில் கரையாத பற்றுற்றல் மிக்க ஒருவகை மரப் பிசின். இது பைன் (pine) மரங்களிலிருந்து கிடைக்கிறது. ரோசனத்தின் உருகும் வெப்பநிலை 100 முதல் 110° செ. ஆகும்.

காரீயத்தை "எரிக்க" (burning) உயர்ந்த விலைபுரிகிற இளக்கி உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த இளக்கியில் 40% துத்தநாக குளோரைடும், 10% அம்மோனியம் குளோரைடும் (NH_4Cl), 50% நீரும் உள்ளன. அமிலம் கலவாத இளக்கி தேவைப்படும்போது ஒரு வகை கொழுப்பு (tallow) அல்லது "ஸ்டியரின்" (stearin) உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

பிரேஸிங் (Brazing) கலவைகள் : அதிக வலுவுடன் இருக்க வேண்டிய இணைப்புகளுக்கு இந்தக் கலவைகள் உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன. இந்தக் கலவைகள், உயர்ந்த வெப்பநிலையிலும், இணைப்பு வலுவுடன் இருக்கச் செய்கின்றன. இதில் சேர்க்கப்பட்ட பொருள்களுக்குத் தகுந்தாற்போல் இது பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

(1) செம்பும், செம்பு-துத்தநாகம்
(2) வெள்ளி
(3) நிக்கல்
(4) அலுமினியம்.

செம்பும், செம்பு-துத்தநாகம் கலந்த பிரேஸிங் கலவைகள்: செம்பு, சிவந்த ஆரஞ்சு நிறமுடைய உலோகம். மின்சாரத்தையும், வெப்பத்தையும் கடத்தும் நல்ல கடத்திகளில் ஒன்று சுத்தமான செம்பு ஆகும். செம்பின் தன்தடை எண் 0·0175 (ஓம்) (மிமீ.^{2})/மீ.க்குச் சமம். இதன் உருகு நிலை 1083° செ. இதன் அடர்த்தி 8,960 கி.கி./க.மீ. இதன் நீட்சி வலிமை 20 முதல் 40 கி.கி./மீ.^{2} வரை உள்ளது. இக்குணங்கள், செம்பை அடிப்படையாகக் கொண்ட பிரேஸிங் கலவைகளை, அதிக வலிமை மிக்க இணைப்புகளைச் செய்ய உதவுகின்றன. மேலும்

நொறுங்கும் இயல்பை இக்கலவைகள் காட்டுவதில்லை. மின்னோட்டத்திற்கு நல்ல மின்தொடர்பும், குறைந்த மின்தடையும் தேவைப்படும் இணைப்புகளில் செம்புப் பொடி வைத்து இணைத்தல் மேம்பட்டது.

செம்பு அதிகமான "நனைக்கும்" (wetting) திறனுடையது. அதனால் எஃகு, நிக்கல், நிக்கல் கலவைகளின்மீது இது நன்கு பரவுகிறது. இந்தக் குணத்தால், உயர்ந்த உருகுநிலை பிரேஸிங் பொருளாக செம்பு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

பாதுகாப்பான சூழ்நிலையுடைய உலையில் செம்புப் பொடி வைத்து இணைத்தல் செய்யப்பட வேண்டும். வாயு தீயில் (gas flame) பொடிவைத்து இணைக்கும்போது நீர் வாயுவினால் கூப்ரஸ் ஆக்ஸைடில் (cuprous oxide) ஆக்ஸிஜன் குறைக்கப்பட்டு நீர் உருவாகும். இதனால் இணைப்பில் வெடிப்புகள் ஏற்படலாம். செம்புடன் துத்தநாகம் சேர்த்ததும், இக் கலவையின் உருகுநிலை செம்பின் உருகுநிலையைவிடக் குறைகிறது. நாற்பது விழுக்காடு துத்தநாகக் கலப்பு உருகுநிலையை 900° செ.க்குக் குறைத்து விடுகிறது. எஃகு, செம்பு ஆகியவற்றைப் பொடி வைத்து இணைக்க, இத்தகைய கலவையை உபயோகிக்கலாம். சோவியத் குடியரசில் செம்பு-துத்தநாகக் கலவைகள் வாணிபப் பொருளாகக் கிடைக்கின்றன. அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் கலவை ரகங்கள் : PMTS-36, PMTS-48, PMTS-54. P-பற்றவைப்பாணையும் M-செம்பையும், TS-துத்தநாகத்தையும், O-ஈயத்தையும், N-நிக்கலையும், K-சிலிக்கானையும், எண்கள் செம்பு உள்ள விழுக்காடையும் காட்டுகின்றன.

மேலே குறிப்பிட்ட மூன்று பிரேஸிங் கலவைகள், நொறுங்கும் இயல்பும், குறைந்த வலிவும் கொண்ட இணைப்புகளைத் தருவதால் எங்கு இணைப்பில் வலிவு தேவையில்லையோ அங்கு இவை உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுவது பித்தளையும், பித்தளைக் கலவைகளும் ஆகும். இவை அதிக வலுவைத் தருகின்றன. இவை அதிர்ச்சியை நன்கு தாங்கிக் கொள்கின்றன. இவை வளைக்கப்படுவதை நன்கு தடுக்கின்றன. செம்பு, எஃகு, நிக்கல், வார்ப்பு இரும்பு ஆகியவற்றை இணைக்க பித்தளைக் கலவைகள் பிரேஸிங் பொருளாக உபயோகப்படுத்தப்படலாம்.

பித்தளை, L-62, L-68 என்ற இரண்டு தரத்தில் கிடைக்கின்றன. L-பித்தளையையும், எண்கள் செம்பின் விழுக்காட்டையும் குறிக்கின்றன.

பித்தளையுடன் சிறிதளவு ஈயமும், சிலிக்கானும் சேர்க்கப்படும் போது, பித்தளையின் உருகுநிலை குறைகிறது. இது ஒரு பாய்மக் கலவையைத் (fluid alloy) தருகிறது. இதில் துத்தநாக இழப்புகள் குறைக்கப்படுகின்றன. இதனால் பொடிவைத்து இணைக்கப்பட்ட இணைப்பின் குணங்கள் உயர்கின்றன. அதிக அடர்த்தி கொண்ட

அட்டவணை 49

செம்பு அடிப்படையாகக் கொண்ட பிரேஸிங் கலவைகளின் முக்கிய குணங்களும் அவற்றில் உள்ள பொருள்களும்

தரத்தின் பெயர்	பொருள்களின் அளவு %	உருகு நிலை °செ.	நீட்சி வலிமை கி.கி. / மிமீ.^{2}	பயன்படுத்தப்படும் துறைகள்
PMTS-36	செம்பு 36 மீதி துத்தநாகம்	835	—	68% செம்பு உள்ள பித்தளையை இணைக்க
PMTS-48	செம்பு 48 மீதி துத்தநாகம்	880	21	68%மேல் செம்-உள்ள கலவைகளை இணைக்க
PMTS-54	செம்பு 54 மீதி துத்தநாகம்	900	26	செம்பு, வெண்கலம், எஃகு ஆகியவற்றை இணைக்க
L-62	செம்பு 60—63 மீதி துத்தநாகம்	905	31	செம்பு, நிக்கல், வார்ப்பு இரும்பு இணைக்க
L-68	செம்பு 67—70 மீதி துத்தநாகம்	938	30	,,
LOK-62-0·6-0·4	செம்பு 60—68 ஈயம் 0.4—0.6 சிலிக்கான் 0·3—0.4 மீதி துத்தநாகம்	905	45	,,
MTSN-48-10	செம்பு 46—50 நிக்கல் 9—10 மீதி துத்தநாகம்	985	—	,,

இணைப்பும், காற்று நுழையாத நல்ல இணைப்பும் இதில் கிடைக்கிறது. செம்பு-துத்தநாக கலவையுடன் நிக்கல் சேர்க்கப்படுவதால் அதன் உருகுநிலை கூடுகிறது. செம்பு-துத்தநாக பிரேஸிங் கலவைகளின் முக்கிய குணங்களும் அவற்றில் உள்ள பொருள்களும் அட்டவணை 49-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. 45 முதல் 52 விழுக்காடு துத்தநாகம் உள்ள செம்பு-துத்தநாகக் கலவையை "ஸ்பெல்டர்" (spelter) பற்றவைப்பான் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

வெள்ளி பற்றவைப்பான்கள்: செம்பு, துத்தநாகம், காட்மியம், ஈயம், மாங்கனீசு (manganese), நிக்கல், பாஸ்பரஸ் ஆகியவற்றில் ஏதோ ஒன்றை வெள்ளியுடன் சேர்த்தால் பிரேஸிங் கலவை கிடைக்கிறது. இவ்வாறு கிடைக்கும் கலவை மிக வலுவான முழு இணைப்புகளைத் தரும். வெள்ளி பற்றவைப்பான்களின் உருகுநிலை 605 முதல் 850°செ. வரையிலிருக்கும்.

வெள்ளி பற்றவைப்பான்கள், ஃபெர்ரஸ் (ferrous), ஃபெர்ரஸ் அல்லாத (non-ferrous) உலோகங்களையும், கலவைகளையும் பொடி வைத்து இணைக்கத் தகுந்தவை. இதற்கு உள்ள ஒரே நிபந்தனை — இந்த உலோகங்களுடைய உருகுநிலைகள், கலவைகளுடைய உருகுநிலைகள், பற்றவைப்பானின் உருகுநிலையை விடச் சற்று கூடுதலாக இருக்கவேண்டும் என்பதாகும்.

வெள்ளி பற்றவைப்பான்கள் உலோகப் பரப்புகளை உடனடியாக "நனைக்கின்றன" (wetting). இவை, இணைப்பில் உள்ள இடைவெளிகளை மிக நன்றாக நிரப்புகின்றன. வெள்ளி பற்றவைப்பான்களால் இணைக்கப்பட்ட இணைப்புகள் அதிக அளவு அதிர்ச்சிகளை, அதிர்வுகளை வளைத்துச் செய்யப்படும் உருவ மாற்றங்களை நன்கு பொறுத்துக் கொள்ளும். அரிப்பு நடைபெறுவதை இந்த இணைப்புகள் தடை செய்யும். சோவியத் குடியரசில் வாணிபப் பொருளாகக் கிடைக்கும் தரங்களாவன: PSr-72; PSr-50 முதலியன, P-பற்றவைப்பானையும், Sr-வெள்ளியையும், எண்கள் வெள்ளியின் அளவைத் தோராயமான (approximate) விழுக்காடில் குறிக்கின்றன.

நிக்கல் பிரேஸிங் கலவைகள்: மாங்கனீசும், குரோமியமும், நிக்கலுடன் சேர்க்கப்படும்போது, உருகுநிலை 1,000 முதல்

1,450° செ. வரையில் உள்ள பிரேஸிங் கலவை கிடைக்கிறது. கருகா எஃகையும் (stainless steel), வெப்பத் தடைபுரியும் எஃகையும் இணைக்க இக்கலவைகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

அலுமினிய பற்றவைப்பான்கள்: இவைகளில் அலுமினியம் அடிப்படைப் பொருளாகவும், குறிப்பிட்ட விழுக்காடில் சிலிக்கானும், செம்பும், ஈயமும், துத்தநாகமும், மாங்கனீசும் கலந்து உள்ளன. இந்தக் கலவைகளின் உருகு நிலை 200 முதல் 630° செ. வரையில் இருக்கும். அலுமினிய பற்றவைப்பான்களின் முக்கிய குணங்களும் அவற்றில் உள்ள பொருள்களும் அட்டவணை 50ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன,

அட்டவணை 50

அலுமினிய பற்றவைப்பான்களின் முக்கிய குணங்களும் அவற்றில் உள்ள பொருள்களும்

தரம்	பொருள்களின் அளவு %	உருகு நிலை °செ.	பயன்படுத்தப்படும் துறை
34-A	சிலிக்கான் 6 செம்பு 28 மீதி அலுமினியம்	525	அலுமினிய பாகங்களை இணைக்க
A	துத்தநாகம் 58 ஈயம் 40 செம்பு 2	425	அலுமினிய கடத்திகளை இணைக்க
காட்மியம்	துத்தநாகம் 40 ஈயம் 35 காட்மியம் 25	300	,,
'மோஸ்னீர்கோ' (Mose-nergo)	துத்தநாகம் 85 அலுமினியம் 15	500 வரை	கேபிள் பெட்டிகளில் அலுமினிய கேபிள் உள்ளகங்களை (cores) இணைக்க

பிரேஸிங் இளக்கிகள்: கரி கலந்த எஃகு, வார்ப்பு இரும்பு, செம்பு, செம்புக் கலவைகள் முதலியவற்றைப் பொடி வைத்து இணைக்கும்போது உபயோகப்படும் முக்கிய இளக்கி வெண்காரம் [borax, (sodium tetraborate) $Na_2B_4O_7$]. இது வெண்மையான படிகப் பொடி. வெண்காரம் உருகும் வெப்பநிலை 741° செ.

கருகா எஃகையும், செம்பு கலந்த கடினமான, வெப்பத் தடை புரியும் கலவைகளையும், செம்பு-துத்தநாக கலவையையும், செம்பு-நிக்கல் கலவையையும் பொடி வைத்து பற்றவைக்க உபயோகப்படுத்தப்படும் இளக்கியில், 50 விழுக்காடு வெண்காரமும், 50 விழுக்காடு போரிக் அமிலமும் (boric acid), துத்தநாக குளோரைடும் உள்ளன.

வெள்ளி பற்றவைப்பான்களால் பித்தளைப் பாகங்களை இணைக்க உபயோகப்படுத்தப்படும் இளக்கி 50% சோடியம் குளோரைடும் (உப்பு),50% கால்சியம் குளோரைடும் கொண்டு செய்யப்பட்டது. இந்த இளக்கியின் உருகுநிலை 505° செ. ஆகும்.

அலுமினியத்தை இணைக்க உதவும் இளக்கியின் உருகுநிலை, அலுமினியத்தை இணைக்க உபயோகப்படுத்தப்படும் பற்றவைப்பானின் உருகுநிலையை விடக் குறைந்திருக்கும்படி இளக்கி தேர்ந்தெடுக்கப்படும். அலுமினியத்தை இணைக்கப் பயன்படும் இளக்கிகளின் உருகுநிலைகளும், வேதியியல் அமைப்புகளும் அட்டவணை 51ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

39. மின்கலப் பாத்திரங்கள் செய்வதிலும், பழுதுபார்ப்பதிலும் உபயோகப்படுத்தப்படும் பொருள்கள்

எபோனைட் (கடின ரப்பர்): இயற்கை அல்லது செயற்கை இரப்பர், கந்தகத்தால் வல்கனைஸிங் செய்யப்பட்டு எபோனைட் தயாரிக்கப்படுகிறது.

எபோனைட்டில் 30 முதல் 50 விழுக்காடு கந்தகம் உள்ளது. எபோனைட்டில் கந்தகத்தைத் தவிர நுண்துகள்கள் (fillers), விளக்கு கரி, டால்கம் (talcum) முதலியவை உள்ளன. இக் கலவை, அச்சில் வைக்கப்பட்டு 120 முதல் 150° செ. வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றப்படுகிறது. இந்தச் செயல் "வல்கனைசேஷன்" (vulcanization) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

வல்கனைசேஷனுக்குப் பிறகு மீட்சியற்ற(non-elastic) கடினப் பொருள் கிடைக்கிறது. இதுவே கடின இரப்பர் அல்லது

அட்டவணை 51

அலுமினியத்திற்கான இளக்கிகளின் உருகுநிலைகளும் வேதியியல் அமைப்புகளும்
(அமைப்புகள் விழுக்காடில்)

பொட்டாசியம் குளோரைடு KCl	சோடியம் குளோரைடு NaCl	லித்தியம் குளோரைடு LiCl	கால்சியம் குளோரைடு CaCl	சோடியம் ஃப்ளோரைடு NaF	பேரியம் குளோரைடு $BaCl_2$	துத்தநாக குளோரைடு $ZMCl_2$	காட்மியம் குளோரைடு $CdCl_2$	அம்மோனியம் குளோரைடு $NHCl_4$	பொட்டாசியம் ஃப்ளோரைடு KF	அலுமினியம் ஃப்ளோரைடு AlF_3	லித்தியம் ஃப்ளோரைடு LiF	உருகும் நிலை °செ
37	34	—	—	—	20	—	—	—	4	5	—	550
30	33	26	—	—	—	—	—	—	5	6	—	520
—	19	—	43	—	28	—	—	—	5	5	—	435
50	—	32	—	10	—	8	—	—	—	—	—	420
47	—	38	—	5	—	10	—	—	—	—	—	380
51	—	41	—	—	—	—	—	—	3.7	4.3	—	380
47	—	38	—	5	—	—	10	—	—	—	—	370
—	—	—	—	0.2	—	90	—	8	1.2	—	0·6	220

எபோனைட் எனப்படுகிறது. எபோனைட்டிற்கு நல்ல பொறியியல் குணங்களும் மின் கடத்தா குணங்களும் உள்ளன. இதை இழைத்து அல்லது வெட்டி வேண்டியவாறு செய்துகொள்ளலாம்.

மின்கலன்கள், மின்கல அடுக்குகள் இரண்டைத் தவிர எபோனைட்டால் மின்கலன்களுக்கு மூடிகள், செருகிகள் செய்யப்படுகின்றன.

இரப்பரை அடிப்படையாகக் கொண்ட, கந்தகம் கலந்த எல்லாப் பொருள்களும் ஒளியின் வினையால் சீரழிகின்றன. ஒளி கந்தகத்தை நேர்மின்னேற்றம் செய்கிறது; மின் வலிமையைக் குறைக்கிறது; அப்பொருளின் நொறுங்கும் இயல்பைக் கூட்டுகிறது. எபோனைட்டின் முக்கிய குணங்களாவன: அடர்த்தி 1,200 முதல் 1,400 கி. கி. / க.மீ^{3}; நீரை உறிஞ்சும் திறன், பாத்திரத்தின் பரப்பில் 0·02 கிராம் / 1 டெமீ.^{2}; 4 மி.மீ. தடிப்புடைய தட்டுக்கு 60,000 வோ.க்குக் குறையாத மின் வலிமை.

பிட்டுமென்கள் (**Bitumens**): பிசினைப் போல் தோன்றும் ஒரு பல்கூட்டுப் பொருள் (complex substance) பிட்டுமென் ஆகும், பிட்டுமென்கள், மிக்க கருமை நிறம் கொண்டவை. இவை போதுமான குறைந்த வெப்பநிலையில் நொறுங்கும் இயல்புடையவை. வெப்பநிலை உயரும்போது இவை மிருதுவாகி, திரவமாகின்றன. இரண்டு வகை பிட்டுமென்கள் உள்ளன. ஆஸ்ஃபால்ட்டு (asphalt) பெட்ரோலியம் பொருள்களிலிருந்து காய்ச்சி வடித்து எடுக்கும் பொருள் செயற்கை பிட்டுமென்கள் ஆகும்; இயற்கை பிட்டுமென்கள் ஆஸ்ஃபால்ட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆஸ்ஃபால்ட்டுகளில் எப்போதும் கனிம நீர் (mineral water) இருக்கும். இயற்கையில் பெட்ரோலியத்திலிருந்து ஆஸ்ஃபால்ட்டுகள் தோன்றுவதால், பெட்ரோலியம் இருக்குமிடங்களைச் சேர்ந்த இடங்களில் ஆஸ்ஃபால்ட்டுகள் கிடைக்கின்றன.

பிட்டுமென்கள், அரோமேடிக் ஹைட்ரோகார்பன் (aromatic hydrocarbon) களில் [(பென்சீன், benzene, ட்டொலுஆல், toluol, சைலால் (xylol)] உடனடியாகக் கரைகின்றன: ஆனால் இவை பெட்ரோலில் சற்று தாமதமாகக் கரைகின்றன. கனிம எண்ணெய்களுக்கு பிட்டுமென்கள் தடை கொடுப்பதில்லை. நீரிலும் ஆல்கஹாலிலும் பிட்டுமென்கள் கரைவதில்லை. பிட்டுமென்கள் மிகமிகக் குறைந்த அளவு நீர் உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டவை; தடித்த

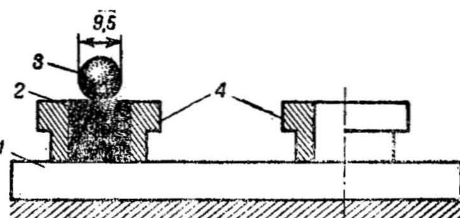
பிட்டுமென் பகுதி வழியாக நீர் செல்லாது. பிட்டுமென்கள் வெப்ப நிலை பிளாஸ்டிக்* (thermoplastic) வகையைச் சேர்ந்தவையாகும்.

மிருதுத் தன்மையை அடையும் வெப்பநிலைக்குத் தக்கபடி பெட்ரோலியம் பிட்டுமென்கள் தரம் பிரிக்கப்படுகின்றன.

தரம் 1 — 30° செ.க்குக் குறையாத வெப்பநிலை
தரம் 2 — 40° செ. ,,
தரம் 3 — 50° செ. ,,
தரம் 4 — 70° செ. ,,
தரம் 5 — 90° செ. ,,

சோவியத் குடியரசில் உற்பத்தியாகி உயர்ந்த வெப்பநிலையில் மிருதுத் தன்மை அடையும் பிட்டுமென், யுக்தா (ukhta) ஸ்பெஷல் பிட்டுமென் ஆகும். இது தயாராகும் தரங்கள் : "V" — மிருதுத் தன்மை அடையும் வெப்பநிலை 110 முதல் 125° செ. வரை. S-ம், G-யும் மிருதுத் தன்மை அடையும் வெப்பநிலை 125 முதல் 135° செ. வரை.

பிட்டுமென்கள் மிருதுத் தன்மை அடையும் வெப்பநிலையை அடிக்கடி சரிபார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இது "குண்டு-வளையம்" (ball and ring) முறையில் சோதனை செய்து தீர்மானிக்கப் படுகிறது.



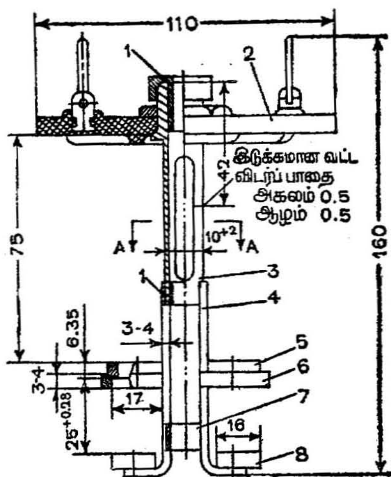
பித்தளை சோதனை வளையம் உலோகத்தட்டின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
1. எஃகு தட்டு; 2. மாதிரி பிட்டுமென், 3, எஃகு பந்து; 4. பித்தளை வளையம்.

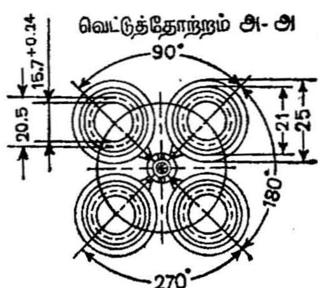
படம் 60

சோதனைக்கு, பிட்டுமென் திரவமாகும் வரை சூடேற்றி உலோகத் தட்டின்மேல் உள்ள பித்தளை வளையத்தில் ஊற்றப்படுகிறது (படம் 60). இது ஆறி திடப்பொருளாக மாறியதும் தேவையைவிட அதிகமாக இருப்பதைச் சூடான எஃகு தட்டினால் எடுக்கப்படுகிறது. தாங்கி(hanger)யில் உள்ள வட்டமான பித்தளை "வாஷர்" (washer) மேல் உள்ள துளையில் ஒவ்வொரு வளையமும் வைக்கப்படுகிறது (படம் 61). உள்விட்டம் 90 மிமீ.க்குக்

* வெப்பநிலை பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் பலமுறை சூடேற்றினாலும் ஆரம்பத்தில் அவற்றிலிருந்த குணங்கள் இழக்கப்படுவதில்லை. வெப்பநிலை வினையாக்கப் (thermoreactive) பொருள்கள் சூடேற்றியதும் அவற்றிலிருந்த ஆரம்ப குணங்கள் இழக்கப்படுகின்றன.

குறையாததும், உயரம் குறைந்தது 115 மிமீ. உள்ள கண்ணுடிப் பாத்திரத்திற்குள் தொங்கி இறக்கப்படுகிறது. 9·5 மிமீ. விட்டமுடைய ஓர் எஃகு வளையம் வளையத்தில் உள்ள பிட்டுமென்மீது வைக்கப்படுகிறது. கண்ணுடிப் பாத்திரம் நீரால் அல்லது கிளிசிரைனுல் (glycerine) நிரப்பப்படுகிறது. (பிட்டுமென் மிருதுத் தன்மை அடையும் வெப்பநிலை 100° செ.க்கு கீழே இருக்கும் போது நீர் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது). இந்தப் பாத்திரம் (வாயு) எரிப்பானுல் (burner) கவனமாக ஒரு நிமிடத்திற்கு வெப்பநிலை 5° செ. உயரும்படிச் சூடாக்கப்படுகிறது. தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் அமைப்பின் மத்தியில் உள்ள குழாய் 3ல் உள்ள வெப்பநிலை மானியின் உதவியால் வெப்பநிலை அளவு எடுக்கப்படுகிறது. பிட்டுமென்னின் வெப்பநிலை சீராக உயர உயர அது மிருதுவாகிறது. பந்தின் கனத்தில் பிட்டுமென் அழுத்தப்பட்டு சீராக அது கசிய ஆரம்பிக்கிறது. இவ்வாறு கசியும் பிட்டுமென் "வாஷர்" லிருந்து 25 மிமீ. கீழே வைக்கப்பட்டிருக்கும் 'கன்ட்ரோல் லெட்ஜ்" (control ledge) 8ஐத் தொட்டதும் வெப்பநிலை மானி காட்டும் அளவு, பிட்டுமென் மிருதுத் தன்மை அடையும் வெப்பநிலை என்று கொள்ளப்படுகிறது.





படம் 61

பிட்டுமென் மிருதுத் தன்மை அடையும் வெப்பநிலை கண்டுபிடிக்க உதவும் "ஹாங்கர்" கருவி.

1. புஷ் (bush), 2. ஹாங்கரின் மூடி தட்டு, 3. ஹோல் டர் ட்யூப்(holder tube), 4. கால், 5. வளையம், 6. வாஷர், 7. பிணைப்பு, 8. கன்ட்ரோல் லெட்ஜ் (control ledge).

ஆஸ்ஃபால்ட்-பிட்ச் வார்ப்புச் சேர்மங்களும், அடைப்புச் சேர்மங்களும் (Asphalt-pitch moulding compounds and sealing compounds)

பல்வேறு பிட்டுமென் பொருள்களும், மந்தமான ''ஃபில்லர்ஸ்'' (inert fillers) களும் சேர்ந்து ஆஸ்ஃபால்ட்டு-பிட்ச் வார்ப்புச் சேர்மங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

இந்தச் சேர்மங்களில் உள்ள கூட்டுப் பொருள்களின் அளவு மாறுபடுகின்றன. இவற்றில் ஒன்றின் உள்ள பொருள்களின் அளவுகள்: நிலக்கரி பிட்ச் — 53·3%; பெட்ரோலியம் பிட்டுமென் — 4·35%; இயற்கை ஆஸ்ஃபால்ட் — 4·35%; கழிவுப் பஞ்சு (cotton waste) — 10%; டிரிப்போலைட் (tripolite) — 28%.

பல அறைகள் கொண்ட மின்கல அடுக்குப் பாத்திரங்களும் ஏனைய பாத்திரங்களும் செய்ய வெப்ப அழுத்த வார்ப்பு (hot pressure-moulding) முறை உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது. சீரான அடர்த்தியுள்ள, திரவம் கசியாத பாத்திரங்கள் கிடைப்பதற்காக, வார்ப்பு அச்சுகள் எப்போதும் முழுவதும் நிரப்பப்படுகிறதா என்று விசேஷ கவனம் செலுத்த வேண்டும். தேவையான அளவு குளிர்ந்த பின்பே வார்ப்புகள் எடுக்கப்படுகின்றன. காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளுக்கான, ஆஸ்ஃபால்ட்-பிட்ச் பாத்திரங்கள் வார்க்கும்போது, பி. வி. சி (P.V.C.) அல்லது ''பாலிஸ்டிரீன்'' (polysterene) அல்லது அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத தகுந்த பிளாஸ்டிக் உள்ளுறையாக வைத்து வார்க்கப்படுகின்றன.

கலன்களின் சுவர்களின் மேல் வைத்துச் சுற்றிலும் பாதுகாப்பாக மூடவும், பொதுவாக எதையும் மூடவும், சேர்மம் தரம் BP-20 உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. இந்தச் சேர்மம் அட்டவணை 52-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு விதங்களில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை 52
அடைப்புச் சேர்மங்கள்

தேவையான பொருள்களும் ஏனைய தேவைகளும்	சூத்திரம் எண் 1* %	சூத்திரம் எண் 2%
செமிபுராடெக்ட் (semi-product) (விசேஷ பெட்ரோலியம் பிட்டுமென், special petroleum bitument)	45	15
பெட்ரோலியம் பிட்டுமென், தரம் 5	30	58—63
வாஸலின் எண்ணெய், தரம் MVP	25	—
ஏவியேஷன் எண்ணெய் தரங்கள் MK-20, MS-20, MS-14	—	27 – 22
உருவாகத் தேவையான வெப்பநிலை	220—230°செ.	180—220°செ.
குண்டு-வளையச் சோதனை முறையில் மிருதுத் தன்மை அடையும் வெப்பநிலை (இதற்கு குறையாத)	80 செ,	80°செ.
செயல்படும் வெப்பநிலைகளின் எல்லை	+50 ல் —50° செ. வரை	+60 முதல் —35°செ. வரை

* விமானங்களில் உள்ள மின்கல அடுக்குகளுக்கு இந்த ''அடைப்புச் சேர்மம்'' உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

5. மின்கல அடுக்குகளில் வரும் இடையூறுகளும் அவற்றிற்கான பரிகாரங்களும்

காரீய-அமில மின்கலன்களில் சந்திக்கும் முக்கிய இடையூறுகளாவன: பின்தங்கும் மின்கலன்கள், மின்வாய்த் தட்டுகள், சல்ஃபேட் ஆதல், குறுக்குச் சுற்றுகள், கிரிடுகள் அரிக்கப்படுதல், நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் "மரம்" போல் காரீயம் வளர்தல், நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கூனுதல், ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்தல், மின்பகு திரவம் மாசுபடல்.

40. காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளில் பின்தங்கும் மின்கலன்கள்

ஒரு மின்கல அடுக்கில் உள்ள எல்லா மின்கலன்களும் ஒரே மின்னூட்ட அல்லது மின்னிறக்க நிலையில் எப்போதும் இருக்கவேண்டும்.

ஒரு மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களில் ஒன்று, மற்றவற்றை விட முன்னதாக மின்னிறக்கமானால், மின்கல அடுக்கின் இயங்கு திறம் இந்த மின்கலனைக் கொண்டு தீர்மானிக்கப் படும்.

மின்னிறக்கத்தின்போது அத்தகைய மின்கலன் இறுதி மின்னழுத்த மதிப்பிற்கு ஏனைய மின்கலன்களை விட விரைவில் இறங்குகிறது. அதனால் இந்த மின்கலம் மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறனை மட்டுப்படுத்துகிறது.

பின்தங்கும் மின்கலனின் மின்னழுத்தம் அனுமதிக்கப்பட்ட மதிப்பிற்கு வந்த பிறகும், மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்கம் நடைபெற்றால், இந்த மின்கலனின் மின்னழுத்தம் விரைவில் நடைபெறும் மின்னிறக்கத்தால் பூஜ்ய மதிப்பை அடையும். அப்போது ஏனைய மின்கலன்கள் அனுமதிக்கப்பட்ட மின்னழுத்த

மதிப்பைவிட அதிகமாக இருக்கும். மேலும் அவை மின்னூட்ட நிலையிலும் இருக்கும். இந்தச் சூழ்நிலையில், மின்னூட்ட நிலையில் உள்ள மின்கலன்களின் மின்னோட்டம் பின்தங்கிய மின்கலன் வழியாகச் செல்லும்போது அதன் மின்வாய்த் தட்டுகள்மீது மின்னூட்ட மின்னோட்டம்போல் செயல்பட ஆரம்பிக்கும். இதனால் பின்தங்கிய மின்கலனின் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் காரீய-டை ஆக்ஸைடும், நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் காரீயமும் உருவாகும். கடைசி முடிவில் மின்வாய்த் தட்டுகளில் முனைமை (polarity) மாறும். இதனால் மின்கல அடுக்கின் மின்னழுத்தம் குறிப்பிடத் தக்க அளவு குறையும். இதிலிருந்து, ஏதாவது ஒரு மின்கலனின் மின்னழுத்தம் அனுமதிக்கப்பட்ட இறுதி மதிப்பை அடைந்ததும் ஏன் மின்கல அடுக்கின் மின்னிறக்கம் உடனடியாக நிறுத்தப்பட வேண்டும் என்று தெளிவாகிறது.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அறிகுறிகளிலிருந்து பின்தங்கும் மின்கலனைக் கண்டுபிடிக்கலாம். மின்னிறக்கத்தின்போது, ஒரு மின்கலனில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, மற்ற கலன்களின் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியை விடக் குறைவாக இருக்கிறது; மேலும் இந்த அடர்த்தி அனுமதிக்கப்பட்ட எல்லைக்குள் இல்லை. மின்னூட்டத்தின் இறுதியில் இந்த மின்கலனின் மின்னழுத்தம் எல்லா மின்கலன்களின் மின்னழுத்தத்தை விட மிகக் குறைவாக இருக்கும். மேலும் மின்னூட்டத்தின்போது இந்த மின்கலத்தில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை ஏனைய மின்கலன்களில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையைவிட அதிகமாக உயரலாம்.

மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது பின்தங்கும் மின்கலனின் மின்னழுத்தம் விரைவாகக் குறைவது அந்த மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறனை மட்டுப்படுத்தும். ஒரே ஒரு மின்கலனின் மின்னழுத்தம், இறுதி மதிப்பிற்கு வந்ததும் மின்னிறக்கம் தடை செய்யப்பட்டபோதிலும், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கத்தின்போது கிடைக்கிற ஆம்பியர்-மணி, உத்திரவாதம் அளிக்கப்பட்ட மதிப்பிற்கு அல்லது முந்தைய கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கத்தின்போது கிடைத்த ஆம்பியர்-மணி மதிப்பிற்கு அருகிலிருந்தால் அந்த மின்கல அடுக்கு உபயோகத்திற்குத் தகுந்த நிலையில் உள்ளது என்று கொள்ளப்படுகிறது. உபயோகத்திற்குத் தகுந்த நிலையில் உள்ள ஒரு மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்கம் நிறுத்தப்படும்போது, மின்கலன்களின் மின்னழுத்த மதிப்பு ஒன்றுக்கு ஒன்று 0.2 வோ.க்கு அதிகமான வித்தியாசத்திலிருக்காது.

மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியை சிரத்தையாகக் கவனித்தால்தான், பின்தங்கும் மின்கலன்களைச் சரியான நேரத்தில் கண்டுபிடிக்கவும், அதற்கான பரிகாரமும் செய்ய முடியும்.

மின்கலன்கள் வேலை செய்யக்கூடிய நிலைக்குக் கொண்டு வரப்பட்டவுடன், அவற்றின் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி சரி செய்யப்பட வேண்டும். இவ்வாறு சரிசெய்யப்படும்போது, அந்த மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, தட்ப வெட்ப நிலைகளுக்குத் தீர்மானிக்கப்பட்ட மதிப்பிலிருந்து, 5 கி.கி./க.மீ.ஐவிட அதிகமாக வித்தியாசப்படக் கூடாது.

வழக்கமான மின்னூட்டத்தின்போது மின்கல அடுக்கில் மின்னூட்டம் முழுமை அடைந்ததற்கான அறிகுறிகள் யாவும் (இரண்டு மணி நேரத்திற்குமேல் மாருத மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி, மாருத மின்னழுத்தம், ஏராளமான வாயுவெளியேற்றம்) கவனிக்கப்படுகின்றன. அது சமயம் ஒரு சில மின்கலன்களில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி இயல்பான மதிப்பைவிட 10 கி.கி./க.மீ.க்கு மேல் குறைவாக இருந்தால், ஒரு மணி நேரத்திற்கு மின்னூட்டத்தை நிறுத்திவிட்டுப் பின்பு இரண்டு மணி நேரத்திற்கு மின்னூட்டம் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டியது அவசியம். இதற்குப் பின் மின்கலன்களின் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி உயர்ந்து அடர்த்தி வேறுபாடு தேவையான மதிப்பிலிருந்து 10 கி.கி./க.மீ.க்குக் குறைவாக இருந்தால், அந்த மின்கலனை மறுபடியும் உபயோகத்திற்கு அனுப்பலாம். சில மின்கலன்களில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி தொடர்ந்து மிகக் குறைவாக இருந்தால், அந்த மின்கலன்கள் பின்தங்கும் மின்கலன்கள் எனப்படலாம். காரீய சல்ஃபேட் முழுவதும் ஊக்கப் பொருளாக மாற்ற, அத்தகைய மின்கல அடுக்குகளை பல மின்னூட்ட, மின்னிறக்க சுற்றுகளுக்கு உட்படுத்த வேண்டும். இதில் ஏதாவது பழுது உண்டா என்றும், அதைச் சரி செய்யவேண்டியதும் தேவையா என்று தீர்மானிக்க வேண்டும்.

பல மின்கல அடுக்குகள், தொடராகவோ பக்கமாகவே இணைக்கப்பட்ட நிலையில் ஓர் இயந்திரத்தில் இயங்கும்போது அவற்றின் எல்லா மின்கலன்களும் ஒரே நிலையில் இருக்கிறதா என்று சிரத்தையுடன் கவனிப்பது முக்கியம்.

தொடராக இணைக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகளில் ஒரு மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்களின் மின்தேக்கு திறன் மிகக் குறைவாக இருக்கும்போது, மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்

கம், நடக்கும் காலம், பின்தங்கும் மின்கலன்களின் மின்தேக்கு திறனின் மதிப்பால் மட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மின்னிறக்கம் தொடர்ந்து நடைபெற்றால், பின்தங்கும் மின்கலன்களின் முனைமை மாற வசதியுண்டு.

பழைய மின்கலன்களும், புதிதாக மின்வாய்த் தட்டுகள் பொருத்தப்பட்ட மின்கலன்களும் உள்ள ஒரு பழுது பார்க்கப் பட்ட மின்கல அடுக்கு இயங்கும்போது முனைமை மாற்றம் ஏற்படக் கூடிய அபாயம் மிக அதிகம் என்பது குறிப்பிடத் தக்கது.

41. காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் மின்வாய்த் தட்டுகளில் படியும் சல்ஃபேட்

ஒரு மின்கலன் மின்னிறக்கம் செய்யப்படும்போது நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் காரீய சல்ஃபேட் உருவாவது தெரிந்ததே. இந்த சல்ஃபேட், அடுத்த மின்னூட்டத்தின் போது உடனே ஊக்கப் பொருள்களாக மாற்றப்படுகிறது. மின்கலன் மின்னிறக்கமான நிலையில் உள்ளபோது, மின்வாய்த் தட்டுகள்மீது குறைவாகக் கரையும் காரீய சல்ஃபேட்டு போர்வை போல் அமைகிறது. இது, இயல்பான மின்னூட்ட மின்னோட்டத் துடன் மின்னூட்டம் நடக்கும் போது தேவைப்படும் வழக்கமான கால அளவிற்குள் ஊக்கப் பொருளாக உடனே மாறுவ தில்லை.

இயல்பான மின்னிறக்கத்தின்போது உருவாகும் காரீய சல்ஃபேட் சிறு படிகங்களால் ஆனது. இதுசீராகப்படிகிறது. இது நன்கு மின்னோட்டத்தைக் கடத்தக் கூடிய நுண் துளைகள் நிரம்பிய பொருள் ஆகும். இத்தகைய சல்ஃபேட் கொண்ட மின்கலன் மின்னூட்டம் செய்யப்படும்போது இந்த சல்ஃபேட் காரீய-டை-ஆக்ஸைடு ஆகவும், காரீயமாகவும் உடனே மாற்றப்படுகிறது. எனினும், மின்கலனின் மின்னிறக்கம் மிக அதிகமாகச் செய்யப் படும்போது தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்கள் முழுவதும் (அநேகமாக) காரீய சல்ஃபேட்டாக மாற்றப்படுகின்றன. சிலவற்றில் சிறு படிகங்கள் பெரிய படிகங்களாக மாற்றப்படுகின்றன.

இது இவ்வாறு இருக்கும்போது மின்கலனில் 'கரிம பரப்பு வினை வுறு ஏற்பொருள்'கள் (organic surface-active agent)[1]

[1] 'பரப்பு வினைவுறு ஏற்பொருள்' என்ற பொருள்கள் கரைப்பானின் பரப்பு இழு விசையை மின்வாய்-திரவம் பரப்பிடை குறைக்கின்றன. அத்தகைய பொருள்கள், மின்வாயின் பரப்பில் பரப்புக் கவர்ச்சி (adsorption) செய்யப்படு கின்றன.

இருக்குமானால் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மேலுள்ள காரீய சல்ஃபேட்டின் மேற்பரப்பில் இப் பொருள்களின் பரப்புக் கவர்ச்சி (adsorption) நடக்கும். இது படிகங்கள் திரவத்தில் செல்லும் வேகத்தைக் குறைக்கும். பி. என். காபநாவ் (B. N. Kabanov) இந்த இயற்பாடை (phenomena) ஆழ்ந்து படித்துள்ளார். ஊக்கப் பொருள்களின் அடுக்கின் அக மின்தடை திடீரென உயர்வது இந்த இயற்பாடுடைய கலனில் காணப்பட்டது. மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் ஊக்கப் பொருள்களை இந்த சல்ஃபேட்துகள்கள் பூரணமாக மூடி விடுகின்றன. அதனால் மின்வாய்த் தட்டுகள் வழி செல்லும் மின்னோட்டம் நிறுத்தப்படுகிறது. மின்னூட்டத்தின்போது வாயுக்கள் வெளியேறும் மின்னழுத்தம் மாறுபடுகிறது. இந்தச் சூழ்நிலையில் பரப்புக் கவர்ச்சியால் பொருள்களை மெல்லிய ஏடுபோல் கொண்டுள்ள சல்ஃபேட் பகுதி காரீய-டை-ஆக்ஸைடாகவும், காரீயமாகவும் மாறுவது முடியாது. அந்த மின்கலனும் தனது மின்தேக்கு திறனில் ஒரு பகுதியை இழக்கிறது. மிக அதிகமாகச் சல்ஃபேட் படியுமானால், அந்த மின்கலன் தனது மின்தேக்கு திறன் முழுவதையும் இழந்து விடலாம்.

காரீய சல்ஃபேட் பெரிய படிகங்களாக உருவானதற்கு வழி வகுத்த காரணங்கள் கீழ்கண்டவையாக இருக்கலாம்[1]: மின்கலன்களில் நடைபெற்ற முறையான மிக அதிக மின்னிறக்கங்கள் மின்கலன்களில் நடைபெற்ற வழக்கமான குறை மின்னூட்டங்கள், மின்கலன்களை அரை மின்னூட்ட நிலையில் அல்லது அரை மின்னிறக்க நிலையில் நீண்ட காலம் விட்டுவைப்பது, மின்கலன்களில் மின்பகு திரவம் குறைந்த மட்டத்தில் இருப்பது.

மின்பகு திரவம் குறைந்த மட்டத்தில் கொண்டு இயங்கிய மின்கலனிலிருந்து எடுத்த சல்ஃபேட்டான மின்வாய்த் தட்டு படம் 62-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மின்வாய்த் தட்டுகள் சல்ஃபேட் ஆனதற்கான அறிகுறிகள்:

(1) மின்கலனின் மின்தேக்கு திறனில் குறைவு: எதிர் மின்வாய்கள் பெரும்பாலான கலன்களில் மின்தேக்கு திறனை மட்டுப்படுத்துகிறது. இது இவ்வாறிருக்க, 10 மணி வீதத்தில் மின்னிறக்கம் ஆனதும் 5 முதல் 8 மணி நேரத்திற்குப்பின் எதிர் மின்வாயின் மின்னழுத்தம், காட்மியம் சோதனை மின்வாயுடன் ஒப்பிடும்போது 0·4 முதல் 0.6 வோ. மதிப்பை அடைகிறது.

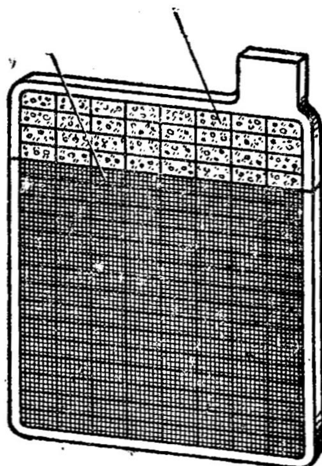
---

[1]ஒரு வாயுவின் அல்லது திரவத்தின் மூலக்கூறு (molecule) திடப் பொருளின் பரப்பின்மீது பற்றிக்கொள்வது பரப்புக் கவர்ச்சி,

(2) மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி இயல்பான மதிப்பை விடக் குறைவு.

(3) மின்னூட்டத்தின் ஆரம்பத்திலும், முடிவிலும் மின்கலனின் உயர்ந்த மின்னழுத்தம் (3 வோ. வரை). எதிர் மின்வாயின் மின்னழுத்தம் மின்னூட்டம் ஆரம்பமானதும், விரைவாக எதிர் (negative) மதிப்பை அடைகிறது.

(4) மின்னூட்டத்தின்போது வெகு சீக்கிரத்திலேயே வாயுக்கள் வெளியேற ஆரம்பிக்கும்.



படம் 62

குறைந்த மட்டத்தில் மின்பகு திரவம் இருந்ததால் சல்ஃபேட்டான மின்வாய்த் தட்டு.

(5) நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் இயற்கைக்கு மாறுன நிறத்துடன் உள்ளன (இலேசான பழுப்பு நிறம், சில சமயங்களில் வெள்ளைப் புள்ளிகளுடனும் இருக்கும்).

(6) எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் இயற்கைக்கு மாறுன நிலையிலிருக்கும். எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களின் பருமன் அதிகரித்து அவை குழிகளிலிருந்து உப்புகின்றன. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள்மீது வெண்மையான சல்ஃபேட் படிந்திருப்பது சாதாரணமாகத் தெரியும்.

சல்ஃபேட்டான மின்கலன்களின் மின்தேக்கு திறனை அவை திரும்பப்பெறுவதற்குப் பல வழிகள் உள்ளன: குறைந்த மின்னேட்டத்தில் மின்கலன்களுக்கு நீண்ட மின்னூட்டம் செய்தல்; மின்கலன்களைக் காய்ச்சி வடி நீருடன் மின்னூட்டம் செய்தல்; குறைந்த மின்னேட்டத்தில் மின்கலன்களை மின்னிறக்கம் செய்தல் (பி.ஏ. பியான்ட்கோவாஸ்கி – B.A. Piontkovsky – யால் 1955-ல் தெரிவிக்கப்பட்டது); கூடுதலான மின்னேட்டத்தில் மின்கலன்

களை 1 முதல் 2 மணி வரை மின்னூட்டம் செய்தல் (பி. என். காபநாவ்—B. N. Kabanov—ஆல் 1959-ல் தெரிவிக்சப்பட்டது) முனைமை மாற்றத்துடன் மின்னூட்ட மின்னிறக்கச் சுற்றுகள் செய் தல் (எஸ். எ. செலிட்ஸ்காயா—S. A. Selitskaya—வால்தெரிவிக் கப்பட்டது).

சல்ஃபேட் படிவு மின்கலன்களின் மின்தேக்கு திறனைச் சிறிய மின் னோட்டத்தில் நீண்டகால மின்னூட்டம் செய்து பழைய நிலைக்குக் கொண்டு வருதல்: மிகச் சொற்ப அளவில் சல்ஃபேட் ஆனதும், சல்ஃபேட் டான மின்தட்டுகள் நீண்ட நாள்கள் கவனிக்கப்படாத நிலையில் உள்ளதுமான மின்கலன்களுக்கு இம் முறையை வெற்றியுடன் கையாளலாம். சல்ஃபேட்டான மின்கலன்கள் காய்ச்சி வடி நீரால் எப்போதும் இருக்கும் மட்டத்தைவிடச் சற்று அதிகமான மட்டம் வரை நிரப்பி இயல்பான மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்தல். இந்த மின்னூட்டத்தை வாயுக்கள் வெளியேற ஆரம் பிக்கும்வரை நடத்துதல். (ஒரு மின்கலனுக்குச் சுமார் 2.4 வோ.) 20 முதல் 30 நிமிடங்களுக்கு மின்னூட்டத்தை நிறுத்தி, பின்பு முன்பிருந்த மின்னோட்டத்தில் 10-ல் 1 பங்கு மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. இரு வகைத் தட்டுகளிலிருந் தும் ஏராளமான வாயுக்கள் வெளிவரும்வரை குறைந்த மின் னோட்டத்தில் நடக்கும் மின்னூட்டம் தொடர்ந்து கொடுக்கப்படு கிறது, பின்பு 20 நிமிடங்களுக்கு மின்னூட்டம் நிறுத்தப்படுகிறது. இதற்குப் பின் முன்பிருந்த அதே குறைந்த மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் மறுபடியும் கொடுக்கப்படுகிறது. குறைந்த மின் னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்வதும், அதை அடுத்து ஓய்வு தருவதும் பலமுறை திரும்பத் திரும்பச் செய்யப்படுகிறது. இந்த மின்னூட்டங்கள் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியை இயல்பான மதிப்பிற்கு அருகில் வரும்படி உயர்த்துகிறது. குறைந்த மின்னோட் டத்தில், மின்னூட்டம் சில சமயங்களில் பல நாள்களுக்குச் செய்ய வேண்டியிருக்கும். இத்தகைய மின்னூட்டம் முடிவுற்ற தும் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி தேவையான அளவிற்குச் சரி படுத்தப்பட வேண்டும்.

சல்ஃபேட் படிவு மின்கலன்களைக் காய்ச்சி வடிநீருடன் மின்னூட்டங்கள் செய்து, அவற்றின் மின்தேக்கு திறனைப் பழைய நிலைக்குக் கொணர்தல்

மின்வாய்த் தட்டுகள் அதிகப்படியாகச் சமீப காலத் தில் சல்ஃபேட்டாகி இருக்கும்போது இந்த முறை உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. இந்த மின்கலன்கள் முதலில் 1·7 வோ,

மின்னழுத்தத்திற்கு மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகின்றன. பின்பு மின்பகு திரவம் முழுவதும் எடுக்கப்பட்டு, காய்ச்சி வடிநீரால் நிரப்பப்படுகின்றன. ஒரு மணி நேரம் கழிந்ததும், மின்கலன்கள் மின்னூட்டம் செய்யப்படுகின்றன. இதில் உள்ள மின்னோட்டம், ஒரு கலனில் மின்னழுத்தம் 2·3 வோ.-க்கு அதிகமாகாத அளவில் இருக்க வேண்டும். மின்னூட்டத்தின்போது, காரீய சல்ஃபேட் காரீய-டை-ஆக்ஸைடு ஆகவும் காரீயமாகவும் மாறுவதால், மின் பகு திரவத்தின் அடர்த்தி உயர்கிறது. மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1,100 முதல் 1,120 கி.கி./க.மீ. அளவுக்கு உயர்ந்த பிறகு, இயல்பான மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்யப்படு கிறது.

மின்கலன்களின் இருவகைத் தட்டுகளிலிருந்தும் வாயுக்கள் வெளியேற ஆரம்பித்ததும், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியில் உயர்வு காணப்படுவதில்லை. மின்னூட்டம் நிறுத்தப்பட்டு, மின் கலன்கள் மின்னிறக்கத்தில் வைக்கப்படுகின்றன. 10 மணி வீத மின்னிறக்க மின்னோட்டத்தில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு மின்னோட்டத் தில் மின்கலன்கள் $1\frac{1}{2}$ முதல் 2 மணி வரை மின்னிறக்கம் செய் யப்படுகின்றன. மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மாருத அளவை அடையும் வரை இந்தச் சுற்று திரும்பத் திரும்பக் கொடுக்கப்படு கிறது. இதைத் தொடர்ந்து மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி இயல் பான மதிப்பிற்கு ஒவ்வொரு மின்கலனிலும் கொண்டுவரப்படு கிறது.

சில சமயங்களில் இந்தச் சுற்றுகள் 3 முதல் 5 வாரங்கள்தான் நடைபெறுகின்றன.

சல்ஃபேட் படிவு மின்கலன்களைக் குறைந்த மின்னோட்டத்தில் ஆழ்ந்த மின்னிறக்கம் செய்து அவற்றின் மின்தேக்கு திறனைப் பழைய நிலைக்குக் கொணர்தல்

மின்கலனில் உள்ள சல்ஃபேட் சரியான நேரத்தில் பூரண மாக எடுக்கப்படாவிட்டால், அது காலப்போக்கில் அதிகமாகி, முடிவில் அந்த மின்கலன் சல்ஃபேட் ஆனதால் ஒதுக்கப்பட்ட நிலையை அடைகிறது. இந்த நிலையை முன்பு கூறப்பட்ட முறை யில் நீக்க முடியாது. இந்த நிலையில் மின்கலன்கள் கொடுக்கும் மின்தேக்கு திறன் அதிகமாகக் குறைந்துவிடும்.

இத்தகைய மின்கலன்கள், தங்கள் மின்தேக்கு திறனை திரும்பப்பெறக் கீழ்க்கண்ட முறை கையாளப்படுகிறது. இந்த மின் கலன்கள் இயல்பான வீத மின்னேட்டத்தில் அதி மின்னேட்டம் செய்யபபடுகின்றன. அடுத்து குறைந்த மின்னேட்டத்தில் ஆழ்ந்த மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகின்றன. குறைந்த மின் னேட்டத்தில் நீண்ட கால மின்னூட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட வழிகளிலிருந்து இந்த முறை கொள்கையளவில் வித்தி யாசப்படுகிறது.

குறைந்த மின்னேட்டத்தில் ஆழ்ந்த மின்னிறக்கம் செய்து சல்ஃபேட் படிவு தட்டுகளைப் பழைய நிலைகளுக்குக் கொண்டு வரும் வழியில் நடைபெறும் செயல் முறைகளைக் கவனிப்போம்.

சல்ஃபேட் படிவு மின்கலன்களில் குறைந்த மின்னூட்டத் துடன் நீண்ட ஆழ்ந்த மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது, மேற் பரப்பிற்கு அடியில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களை இயங்கச் செய்யும் சூழ்நிலைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ஒரே நேரத்தில் கடினமான சல்ஃபேட்டின் மேல் பாகத்திற்குக் கீழ் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களில் ஓர் அமைப்பு செயல்முறை முதலில் மெதுவாகவும், பின்பு வேகமாகவும் நடக்கிறது. இந்தச் செயல் முறை கடினமான சல்ஃபேட்டின் மேல்பாகத்தின் பக்கங்களில் ஆரம்பமாகி, பின் மேல்பாகத்தின் அடியில் நடந்து, அந்த மேல் பாகம் உதிர்வதற்கு வழி வகுக்கிறது. இவ்வாருகத் தட்டுகளின் ஒரு பகுதி மூடப்படாத நிலைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டு, அப் பகுதி அமைப்பு முறைக்கும் ஆட்படுத்தப்பட்டு, கிளர்வுள்ள இயங்கும் நிலைக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. இதனல் மின்கலனின் மின்தேக்கு திறன் அதிகரிக்கப்படுகிறது.

இயல்பான மின்னேட்டத்தில் மின்னூட்டமும், குறைந்த மின் னேட்டத்தில் ஆழ்ந்த மின்னிறக்கமும் பன்முறை செய்யப்பட்ட தும், மின்கலனின் மின்தேக்கு திறன் பழைய நிலைக்கு முழுவதும் கொண்டுவரப்படலாம். சல்ஃபேட் படிவுமின்கலனுக்கு, 0·2Sக்குத் (இங்கு S, இயல்பான ஆம்பியர்-மணி மின்தேக்கு திறனைக் குறிக்கிறது) தகுந்த மின்னேட்டத்தில் முதல் மின்னூட்டம் கொடுக்கப்படுகிறது. மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 2·4 வோ.க்கு உயர்ந்ததும், மின்னூட்ட மின்னேட்டம் 0.05S-யின் மதிப்பிற்குத் தகுந்தபடி குறைக்கப்படுகிறது. மின்கலனின் மின்னழுத்தமும், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் நிலையான மதிப்பை அடைந்த வுடன் மின்னூட்டம் நிறுத்தப்படுகிறது. மின்கலன் 30 முதல்

60 நிமிடங்கள் வரை ஓய்வாக விடப்பட்டு, பின்பு குறைந்த மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் மறுபடியும் தொடரப்படுகிறது. மின்கலனின் மின்னழுத்தம் நிலையான மதிப்பை அடைந்து வாயுக்கள் வெளிவரும் வரை இந்த மின்னூட்டம் கொடுக்கப்படுகிறது.

அதே கால அளவு புதிதாக ஓய்வு கொடுத்த பின்பு, குறைந்த மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் திரும்பத் தரப்படுகிறது. இம் மாதிரி மின்னூட்டம், ஓய்வு என்ற சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை சாதாரணமாக மூன்றுக்கு அதிகமாகாது. மின்னூட்டம் கொடுக்க ஆரம்பித்தவுடன் வாயு வெளியேற ஆரம்பித்ததும், மின்கலனின் மின்னழுத்தம் முந்தைய மின்னூட்ட இறுதியில் இருந்த அளவிற்கு வந்ததும் மேற்கொண்டு மின்னூட்டம் செய்வது நிறுத்தப்படுகிறது. மின்கலன் முழு மின்னூட்ட நிலையை அடைந்ததும், 0·02Sக்குச் சமமான மின்னோட்டத்தில் மின்கலனின் மின்னழுத்தம் 1·8 முதல் 1·75 வோ. அடையும்வரை மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது. மறுபடி மின்னூட்டம் கொடுக்கப்படும் முன் 1 முதல் 2 மணி நேரம் வரை மின்கலன் ஓய்வாக விடப்படுகிறது.

மேலே சொல்லியபடி அடுத்த மின்னூட்டம் நடத்தப்படுகிறது.

சல்ஃபேட் படிவு மின்கலனைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவரத் தேவைப்படும் சரிபடுத்தும் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை, அந்த மின்கலன் எவ்வளவு மின்தேக்கு திறனை இழந்துள்ளது என்பதைப் பொருத்ததாகும். வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் சுமார் 50 முதல் 60 விழுக்காடு தரக்கூடிய சல்ஃபேட்டான மின்கலன், தனது பழைய நிலையைப் பூரணமாகத் திரும்பப் பெறச் சாதாரணமாக 7 முதல் 8 சுற்றுகள் போதுமானது.

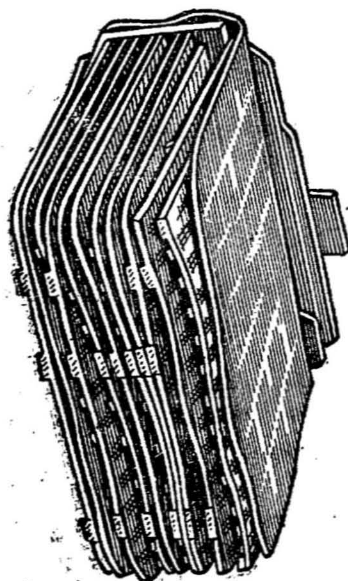
சல்ஃபேட் படிவு மின்கலன்களை அதிக மின்னோட்டத்துடன் குறைந்த கால மின்னூட்ட முறையில் பழைய நிலைக்குத் திரும்பிக் கொணர்தல்

சல்ஃபேட் படிந்த தட்டுகளைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவர, ஒரு சக்தி வாய்ந்த முறையை பி. என். காபநாவ் தெரிவித்தார். மின்கலனை இயல்பான அடர்த்தியுடைய மின்பகு திரவத்தோடு அதிகமான மின்னோட்டத்தில் (பார்வைக்குத் தெரியும் பரப்பிற்குச் சதுர செமீ.க்கு 0·1 ஆ. வீதம்)இம்முறையில் மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது.

சல்ஃபேட்டான நிலையை எதிர்த்து இம் மாதிரி மின்னூட்டம் செய்ய, இயல்பான மின்னூட்ட மின்னோட்டத்தைவிட 10 முதல் 20 மடங்கு மின்னோட்டம் தேவைப்படும் ஆதலால், திறன் மிக்க திருத்தி அல்லது மின்னூட்டக் கருவி தேவை.

சல்ஃபேட் படிவு மின்கலன்களை ஆழ்ந்த முனைமை மாற்ற வழியில் பழைய நிலைக்குக் கொண்டு வருதல்

எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள்மீது பரப்புக் கவர்ச்சியால் கரிம பரப்பு வினைவுறு பொருள்கள் (organic surface-active substances) இருக்கும்போது, மின்கலன்களைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டு வர ஒரே வழி முனைமை மாற்ற வழி தான். முனைமை மாற்றம் நடக்கும்போது எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் உயர்ந்த நேர் மின்னழுத்தம் அடைகின்றன. சல்ஃபேட்டாகக்காரணமாக இருந்த கரிம பரப்பு வினைவுறு ஏற் பொருள்கள் சிதைவுற இந்த மின்னழுத்தம் வழி கோலுகிறது. இந்த முறையில் மின்கலனின் மின்தேக்கு திறனை, 3 முதல் 4 முனைமை மாற்றச் சுற்றுகளுக் குப் பின்பே அடைகிறது.



படம் 63

குறுக்குச் சுற்று ஏற்பட்டுள்ள மின்வாய்த் தட்டுகளின் தொகுப்பு.

42. காரீய-அமில மின்கலன்களில் குறுக்குச் சுற்றுகள்

நேர், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு இடையேயுள்ள இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் ஒன்று அல்லது பல பழுதடைந்ததால், (படம் 63), குறுக்குச் சுற்று ஒரு மின்கலனின் உள்ளே ஏற்படலாம். மின்கலனின் அடியில் மிக அதிகமான வண்டல் சேர்வதாலும் குறுக்குச் சுற்று ஏற்படலாம் அல்லது காரீய வண்டலில் மரம் போல் வளரும் காரீயத்தாலும் குறுக்குச் சுற்று ஏற்படலாம். இரண்டு காரணங்களால் ''டென்டைட்ரீஸ்'' (dendrites) உருவாகலாம்: (1) மின்னூட்டத்தின்போது, ஊக்கப் பொருள்களில் தனித்து விடப்பட்ட துகள்கள், வெளிவரும் வாயுவினுல் உயர்த்தப்பட்டு

தட்டுகளின் மேல் படிந்து இடையீட்டுப் பிரிவுகளுக்கு மேல் பாலமாக அமைந்துவிடுகின்றன. (2) கிரிடு செய்யப்பட்ட பொருளில் உள்ள வேறு பொருள்கள் — உதாரணமாக காட்மியம் — தட்டுகளின் பக்கங்களிலும், அடியிலும் "டென்டைட்ரீஸ்" உருவாவதற்கு உதவுகின்றன.

சுத்தமான காரீயத்தால் செய்யப்பட்ட கிரிடுகூட, எதிர் மின்வாயிலிருந்து நேர் மின்வாய்த் திசையில் "டென்டைட்ரீஸ்" அமைக்கும் சுபாவத்தில் உள்ளது. கிரிடு செய்யப்பட்ட பொருளில் இருக்கும் ஆன்டிமோனி (antimony) இந்தச் சுபாவத்தை ஓரளவு குறைத்து விடுகிறது. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களோடு கலந்துள்ள விரிவாக்கியில் நுழைந்துள்ள பரபபு விணவுறு ஏற்பொருள்கள் இந்தவித "டென்டைட்ரீஸ்" உருவாவதற்கு உதவலாம்.

மின்கலனின் உள்ளே குறுக்குச் சுற்றுகள் இருப்பதற்கான அறிகுறிகள்: இயல்பான மின்னூட்டம் மின்கல அடுக்கு பெற்றும், அதன் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி தொடர்ந்து குறைவது; பூரண மின்னூட்டத்திற்குப் பின்பும் மின்தேக்கு திறன் விரைவாக இழக்கப்படுவது; மின்சுற்றில் இல்லாதபோது குறைந்த மின்னழுத்தம் காட்டுவது.

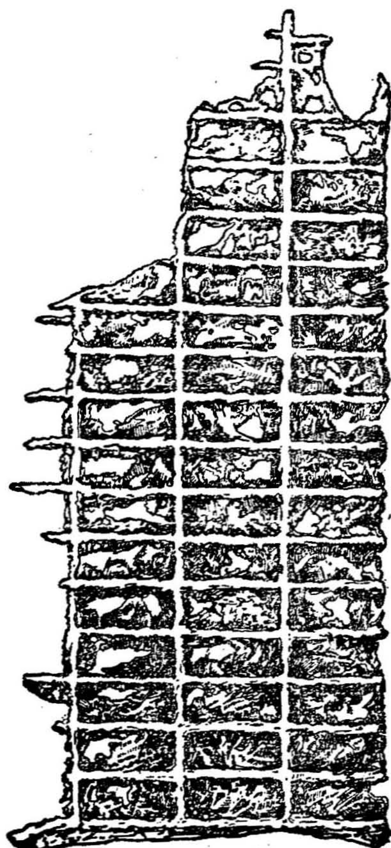
இந்த நிலையை மாற்ற, மின்கலன்களைப் பிரித்து, வண்டல் பூராவையும் எடுத்துவிட்டு, நன்கு கழுவிவிட்டு, பழைய இடையீட்டுப் பிரிவுகளை மாற்றிப் புதிய இடையீட்டுப் பிரிவுகளைப் பொருத்தி, ஏதாவது "டென்டைட்ரீஸ்" இருந்தால் அவற்றையும் அகற்றிவிட வேண்டும்.

43. காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளின் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் ஏற்படும் அரிப்பு

ஒரு மின்கலன் மின்னூட்டம் செய்யப்படும்போது கிரிடு செய்யப்பட்ட பொருளிலிருந்து உண்டான காரீய சல்ஃபேட் உள்ளிட நிகழ்ச்சியால் (local action) காரீய-டை-ஆக்ஸைடாக மாற்றப்படுகிறது. இதற்கு கிரிடு உண்டாதல் (forming of the grid) என்று பெயர். இது கிரிடை பலஹீனப்படுத்தியபோதும் மின்கலனின் இயல்பான பயன்தரும் கால அளவைக் குறைப்பதில்லை.

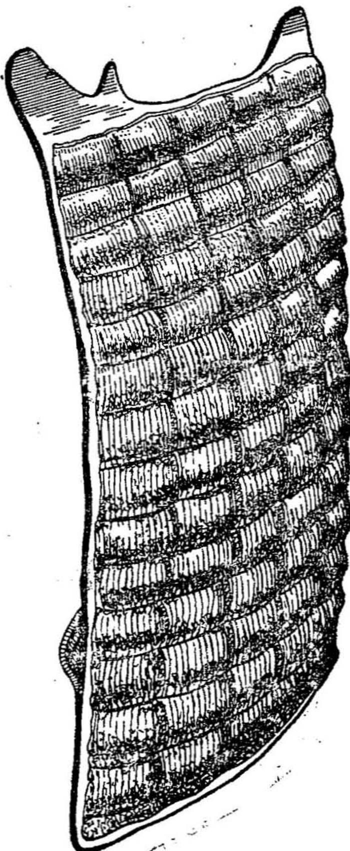
காரீய கிரிடிலிருந்து காரீய-டை-ஆக்ஸைடு பிரிவதால், நேர் மின்வாய் கிரிடுகள் அகாலத்தில் சிதைந்து விடுகின்றன. மின்பகு திரவம் அந்த இடைவெளியை நிரப்புகிறது.

நீண்ட, தொடர்ந்த அதி மின்னூட்டம், நேர் மின்வாய் கிரிடு களை நேர் மின்னேற்றம் செய்து, கிரிடு தண்டுகளின் குறுக்குப் பரப்பைக் குறைத்து, கடைசியாக கிரிடுகளின் அழிவைக்கொண்டு வருகிறது (படம் 64).



படம் 64

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் கிரிடு அரிப்பினால் ஆன நிலை.



படம் 65

நேர் மின்வாய்த் தட்டு உப்பி, கூனும் நிலை.

45°செ. வெப்பநிலைக்கு அதிகமான வெப்பநிலையில் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டால் இந்த 'ஃபார்மிங்' செயல் முறை முடுக்கப்படும் என்று நினைவில் கொள்ளவேண்டும்.

உடைந்த இடத்தில் உள்ள நிறத்தைப் பார்த்து, அதிகமான 'ஃபார்மிங்'க்கு ஆட்படுத்தப்பட்ட நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம். அந்த உடைந்த இடம் பழுப்பு நிறமாக இருந்தால் கிரிடு முனைகள் காரீய-டை-ஆக்ஸைடாக மாறிவிட்டது என்று பொருள். அத்தகைய கிரிடுகள் நொறுங்கக் கூடியவையாக உள்ளன. எளிதில் கைகளால் அவை உடைக்கப்படலாம்.

மின்பகு திரவம் கரிம அமிலங்களால் (organic acid) மாசுபடுத்தப்படும்போது கிரிடுகளின் சிதைவு கொண்டுவரப்படுகிறது; அசிடிக் அமிலம் (acetic acid) குறிப்பாக மிக அதிகமான அரிப்பை உண்டாக்குகிறது. மின்பகு திரவத்தில் குளோரைடு மாசு இருந்தாலும் அது கிரிடை அரிக்கச் செய்கிறது.

10-மணி வீதத்தில் மின்கல அடுக்கு மின்னிறக்கம் செய்யப்படும்போது குறைந்த அளவு ஆம்பியர்-மணி கிடைத்தால் அது கிரிடு அரிப்பு அடைந்துள்ளது என்பதற்கு ஓர் அறிகுறி. நேர் மின்வாய்கள் எப்போதும் மின்தேக்கு திறனை மட்டுப்படுத்துகின்றன.

அரித்தலினால் பாதிக்கப்பட்ட தட்டுகள் உள்ள மின்கலன்கள் உபயோகத்திற்குப் பயன் அற்றவை. சாதாரணமாக, கிரிடுகள் அரித்தலால் பாதிக்கப்பட்டிருப்பது அந்த மின்கலன்கள் நீண்ட காலம் உபயோகப்படுத்தப்பட்டதற்கான அறிகுறியாகும்.

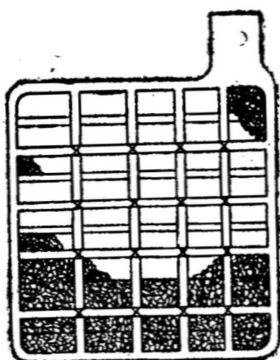
44. பருத்து, கூனும் நேர்மின்வாய்த் தட்டுகள்—காரீய-அமில மின்கலன்களில் ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்தல்

பருத்து, கூனும் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள்: மின்கலன் உபயோகப்படுத்தப்படும் சூழ்நிலை இயற்கைக்கு மாறுபட்டிருந்தால், நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் உருவ அளவில் மாறுபடும். அவை கூனி உள்ளதும் காணப்படும். மின்வாய்த் தட்டுகளின் பரப்பு முழுதும் ஒரே சீராக மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் நடைபெறாததே இவற்றிற்குக் காரணம். கீழ்கண்ட சமயங்களில் தட்டுகள் கூனுகின்றன: அதிகப்படியான மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்யப்படுதல்; கலனில் குறுக்குச் சுற்றுகள்; அதிமின்னிறக்கம், அனுமதிக்கப்பட்ட எல்லைகளுக்குள் மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலை வைக்கப்படாதது கிரிடு சீராக அரிக்கப்படுவதால் உருவாகும் காரீய-டை-ஆக்ஸைடு, அது உருவான கிரிடு காரீயத்தைவிட அதிகமான இடத்தை அடைப்பதால் தட்டுகளின் பருமன் அதிகமா

கிறது. சில நேரங்களில் தட்டுகள் தங்கள் அளவுகளிலிருந்து பல சென்டிமீட்டர்கள் அளவுக்கு மாறியதும் உண்டு.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளிலிருந்து ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்தல்

காரீய-அமில மின்கலன்கள் அகாலத்தில் பயன்படாமல் போவதற்குப் பல காரணங்களில் ஒன்று ஊக்கப் பொருள்கள் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளிலிருந்து உதிர்தல் (படம் 66). மின்தட்டுகளி



படம் 66
ஓர் அளவு ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்ந்துவிட்ட நிலையிலுள்ள நேர் மின்வாய்த் தட்டு.

லிருந்து 0·1 மைக்ரானைவிடச் (micron) (1 மைக்ரான் = 10^{-4} செ.மீ.) சிறிய அளவுள்ள காரீய-டை-ஆக்ஸைடு துகள்களும் நுண்ணிய படிகங்களும் பிரிந்து விடுவதே இந்தத் தொந்தரவுக்கு முக்கிய காரணம். மின்னூட்ட இறுதியிலும் மின்னிறக்க ஆரம்பத்திலும் இந்த உதிர்தல் முக்கியமாக நடக்கிறது. சமீப காலம் வரை இதற்குத் தரப்பட்ட விளக்கங்களாவன: மின்கலன் செயல்படும்போது மின்வாயில் ஏற்படும் பருமனறி மாறுபாடுகள் (volumetric variations); அதி மின்னூட்டத்தின்போது, மின்வாய்களில் வரும் வாயுக்கள்; உயர்ந்த வெப்பநிலையில் மின்கலன்களை இயங்கச் செய்தல்.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளிலிருந்து ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்வதைப் பல சோவியத் மின்வேதியியல் விஞ்ஞானிகள் (இ. ஐ. கிரிபகோவா, E.I. Krepakova; பி. என். காபநாவ், B.N. Kabanov; இ. வி. கிரிவோலபோவா, E.V. Krivolapova; ஏ. கே. லாரண்டஸ், A. K. Lorentz) வேறு பலரும் ஆராய்ந்துள்ளனர். மின்

னேட்டத்தின்போது மின்பகு திரவத்தின் வெப்பநிலையும், மின்னேட்ட அடர்த்தியும் (current density) ஊக்கப் பொருள்களின் பயன்தரும் காலத்தின்மீது எந்தவித விளைவும் உண்டாக்குவதில்லை என்று நிலைநாட்டப்பட்டிருக்கிறது. ஊக்கப் பொருள்களின் பயன்தரும் காலத்தை மின்னிறக்கம்தான் முக்கியமாகப் பாதிக்கிறது.

மின்னிறக்கத்தின்போது மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியின் உயர்வு, மின்னேட்ட அடர்த்தியின் உயர்வு இரண்டும், ஊக்கப் பொருள்களின் அழிவு வீதத்திற்கு அதிகமாகக் காரணமாக உள்ளன.

உதாரணமாக, மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி 1,200-லிருந்து 1,100 கி.கி./க.மீ.க்குக் குறைவதால், ஊக்கப் பொருள்களின் பயன்தரும் காலத்தை அது 8 முதல் 10 மடங்கு உயர்த்துகிறது. மேலும், இது ஒரு முக்கிய காரணமும் ஆகும். மின்னிறக்க மின்னேட்ட அடர்த்தி 3-ல் ஒரு பங்கிற்குக் குறைக்கப்படும்போது பயன் தரும் காலம் 50 விழுக்காடு நீள்கிறது. மின்னிறக்கத்தின்போது, வெப்பநிலை 25-லிருந்து 50° செ.க்கு உயரும்போது ஊக்கப் பொருள்களின் பயன் தரும் காலம் 2·5 பங்கைவிட அதிகமாகிறது.

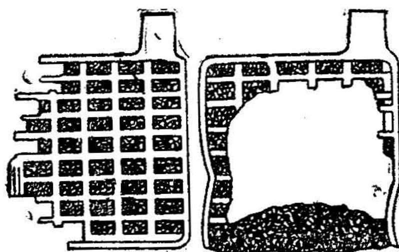
வேறு படிக அமைப்புடைய காரீய-டை-ஆக்ஸைடு காட்சி அளிப்பதே, ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்வதற்குக் காரணம் என்று சமீப காலத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஊக்கப் பொருள்களின் உழைப்புக் காலத்தை அதிகரிக்க உள்ள வழிகளில் ஒன்று, மின்கலன் அதற்கு உத்தரவாதம் அளிக்கப்பட்ட உழைப்புக் காலத்தில் 70 முதல் 100% வரை இயங்கிய பின், 0.5 முதல் 1.0% வரை தகுந்த எதிர் மின்னேற்றப் பொருள் (reducing agent), உதாரணமாக, ஹைட்ராக்ஸைல் அமீன் சல்ஃபேட்(hydroxylamine sulphate)மின்கலத்தில் சேர்க்கப்படுகிறது. (ஐ. ஐ. கோவால், I. I. Koval, அவர்களால் இது கூறப்பட்டது.) இப் பொருள்கள் காரீய-டை-ஆக்ஸைடை எதிர் மின்னேற்றம் (reduction) செய்து காரீய சல்ஃபேட்டாக மாற்றுகின்றன. அடுத்த மின்னூட்டத்தின்போது, இதிலிருந்து வலிவான அமைப்புடைய ஊக்கப் பொருள் உருவாகின்றன என்ற போதிலும் இம் முறை இன்னும் மிக அதிகமாகச் சோதிக்கப்பட வேண்டும்.

45. மின்பகு திரவம் மாசுபடுதலும் காரீய-அமில மின்கலன்களில் அதிகமான தன்மின்னிறக்கமும்

மின்பகு திரவம் மாசுபடுதல்: முக்கியமாக, உலோக உப்புகளாலும், கரிம பொருள்களாலும் மின்பகு திரவம் மாசுபடுத்தப்படும்போது இவை கிரிடுகள் அரிக்கப்படுவதை மிகவும் முடுக்கிவிடுகின்றன. மின்பகு திரவம் மாசுபடாமலிருக்க எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகள் மிகவும் எளிமையானவை. மின்கல அடுக்குகளுக்கென உள்ள தரமுடைய கந்தக அமிலத்திலிருந்தும், காய்ச்சி வடிநீரிலிருந்தும் மின்பகு திரவம் தயாரிக்கப்பட வேண்டும் என்பது தான் நடவடிக்கையாக முடிவாகிறது.

எதிர்பாராதவிதமாக மின்பகு திரவம் தயாரிக்க 'டெக்னிகல்' தர (technical grade) கந்தக அமிலம் உபயோகப்படுத்தப்பட்டால் இதில் உள்ள பல்வேறு மாசுப் பொருள்கள் ஊக்கப் பொருள்களையும், நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் கிரிடுகளையும் முதல் மின்னூட்டத்திற்குப் பின்பே அழித்துவிடுகின்றன (படம் 67).



படம் 67
அழிந்த நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு உதாரணங்கள்

மின்பகு திரவம் உறைவதைத் தடுப்பதற்காக ஆல்கஹால் உபயோகப்படுத்தப்படும்போதும் இது நடைபெறுகிறது.

குடிநீரில் எப்போதும் இரும்பு சேர்மங்களும், குளோரைடுகளும், நைட்ரேட்டுகளும், தட்டுகளின் கிரிடுகளையும், ஊக்கப் பொருள்களை அழிக்கும் வேறு பொருள்களும் இருப்பதால், மின்பகு திரவம் தயாரிக்கக் குடிநீரை உபயோகிக்கக் கூடாது. மேலும், இப்பொருள்கள் மின்கலனில் மின் சுற்றுகளுக்கு வழிகோலும். சுத்தமாக உள்ளது என்று தெரிந்த காய்ச்சி வடிநீரை மட்டுமே மின்பகு திரவம் தயாரிக்க உபயோகிக்க வேண்டும்.

அதிக தன் மின்னிறக்கம் : திறந்த மின் சுற்றிலிருக்கும்போது மின்கலனில் நடக்கும் மின்னிறக்கம், தன்மின்னிறக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மின்கல அடுக்குகள் உபயோகத்திலிருக்கும்போது, இயல்பான, உயர்ந்த வீத தன்மின்னிறக்கம் காணப்படலாம்.

தன்மின்னிறக்கம் தவிர்க்க முடியாததானலும், ஒத்துக் கொள்ளப்பட்ட இயல்பான வீதத்தை அதிகரிக்கக் கூடாது.

பல காரணங்களால் இயல்பான தன்மின்னிறக்கம் மின்கலனில் நடக்கிறது. காரீய-டை-ஆக்ஸைடுடன் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் கிரிடுகள் முழுவதுமாகத் தொடர்பு கொள்வதில்லை. கிரிடுக்கும், காரீய-டை-ஆக்ஸைடுக்கும் இடையே உள்ள காலி இடத்தை மின்பகு திரவம் நிரப்புகிறது. இதனுல் காரீய கிரிடுக்கும் காரீய-டை-ஆக்ஸைடுக்கும் இடையே ஒரு மின்னழுத்தம் உண்டாக்கப்படுகிறது. அதாவது அவ்விடத்தில் எப்போதும் மின்னிறக்கத்தில் உள்ள ஓர் உள்ளிட மின்கலன் (local cell) அமைகிறது.

இந்த உள்ளிட மின்கலனின் மின்னிறக்கத்துடன் ஊக்கப் பொருள் காரீய சல்ஃபேட்டாகவும் மாற்றப்படுகிறது. அதனுல் உள்ளிட மின்கலனின் மின்னிறக்கத்தைத் தடங்கல் செய்கிறது. மின்கலன் பயன்படுத்தப்படாமலிருக்கும்போது ஏன், தன் மின்னிறக்கத்தில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு குறைவு ஏற்படுகிறது என்பதை இது விளக்குகிறது.

காரீயம், ஆன்டிமோனி கலந்த கலவை உலோகத்தால் ஆன எதிர் மின்வாய் கிரிடும், கடற்பஞ்சு போன்ற காரீயத்தால் ஆன எதிர் மின்வாய்த் தட்டும் இரண்டு மின்வாய்களாக உள்ளன. அவற்றினிடையே தன்மின்னிறக்கம் நடக்கும்படிச் செய்யக்கூடிய மின்னழுத்தம் உண்டாக்கப்படுகிறது.

மிகுந்த சிரமத்துடன் நீக்கக்கூடிய உலோக மாசுகளும் மின்வாய்த் தட்டுகள் எந்த உலோகங்களிலிருந்து செய்யப்பட்டதோ அந்த உலோக மாசுகளும், மின்பகு திரவத்தில் உள்ள மாசுகளும் இயல்பான தன்மின்னிறக்கம் நடக்கக் காரணமாக உள்ளன. மின்கலனின் அடியில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மேல் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைவிட எப்போதும்

சற்று அதிகமானது. இது தன்மின்னிறக்கம் நடக்க மற்றும் ஒரு காரணம்.

மின்னழுத்தம், மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைச் சார்ந்திருப்பதால், மின்வாய்த் தட்டுகளின் மேல்பகுதிக்கும் கீழ்ப்பகுதிக்கும் இடையே ஒரு மின்னழுத்தம் உண்டாக்கப்படுகிறது. இது தன் மின்னிறக்கத்திற்கு வழி வகுக்கிறது.

மின்கலனின் மூடியின் உள் பரப்பில் மின்பகு திரவம் ஒரு மெல்லிய ஏடுபோல் காணப்பட்டால், அது இரு முனைகளுக்கும் இடையே ஒரு தொடர்புப் பாலமாக அமைகிறது. இதுவும் தன் மின்னிறக்கத்தை நடத்தலாம்.

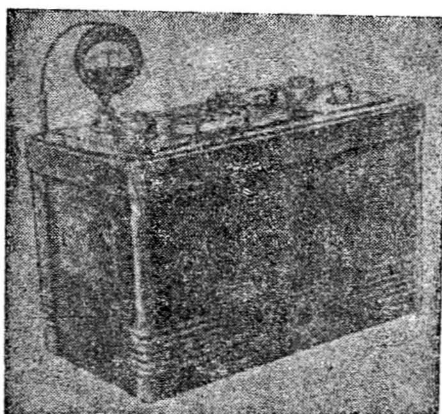
'மிஃபோர்' அல்லது 'மிப்ளாஸ்ட்' ஆல் ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகள்கொண்ட மின்கல அடுக்குகள் 30 நாள்களுக்கு உபயோகமற்ற நிலையிலிருந்தால், அவற்றின் 10 மணி வீத மின்தேக்கு திறனில் 21%-க்கு மேற்படாத இயல்பான தன்மின்னிறக்கம் இருக்க வேண்டும்.

அதிகமான தன்மின்னிறக்கத்திற்கான காரணங்களைக் காணலாம்.

கவனக் குறைவான முறையில் மின்பகு திரவத்தால் மின்கலனை நிரப்பும்போது, மின்னூட்டத்தின்போது வெளியேறும் வாயுவினால் மின்கலனின் வெளிப்புற பரப்பு, சிந்திய மின்பகு திரவத்தால் ஈரமாக்கப்படலாம். இது தன்மின்னிறக்க வீதத்தை மிக அதிகமாக உயர்த்துகிறது. இந்தத் தன்மின்னிறக்க வீதம் சில நேரங்களில் மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறனில் 5 முதல் 10 விழுக்காடுக்கு அதிகமாக ஒரு நாளைக்கு, ஆனால், 10 முதல் 20 நாள்களில் மின்கல அடுக்கு மின்னிறக்கமடைந்து விடலாம்.

இத்தகைய தன்மின்னிறக்கத்தை வோல்ட்மீட்டரால் கண்டு பிடிக்கலாம் (படம் 68). வோல்ட்மீட்டரின் ஒரு முனை மின்கல அடுக்கின் முனையுடனும், அடுத்த முனை மின்கல அடுக்கின்மீது சிந்திய மின்பகு திரவத்தின் (காணப்படும் பகுதியின்) மீதும் வைக்கப்படுகிறது. வோல்ட் மீட்டர் முள், 0-விலிருந்து விலகினால், அது தன்மின்னிறக்கத்திற்கான மின்னோட்டப் பாதை இருக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

வோல்ட்மீட்டர் பொருத்தப்பட்ட மோட்டார் காரில் உள்ள மின் கருவிகள் 'ஒற்றைக் கம்பி' முறையில் (single wire system) இணைக்கப்பட்டிருந்தால், அந்த வோல்ட்மீட்டர் உதவிகொண்டு தன்மின்னிறக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்கலாம். இதைச்செய்ய, மின்கல அடுக்கின் சுமைகள் யாவும் சுவிட்ச் போடாத நிலையிலிருக்க வேண்டும். தரை இணைப்பு துண்டிக்கப்பட வேண்டும். வோல்ட் மீட்டர் முள் 0-லிருந்து விலகினால், மின்கல அடுக்கில் தன்மின்னிறக்கம் நடக்கிறது என்பதை அது காட்டுகிறது.



படம் 68
எளிதில் எடுத்துச் செல்லக் கூடிய வோல்ட்மீட்டரால் அதிகமான தன் மின்னிறக்கத்தைத் தீர்மானித்தல்.

இத்தகைய தன்மின்னிறக்கத்தைத் தவிர்க்க, மின்கல அடுக்கின்மீது உள்ள மின்பகு திரவத்தை நீரால் கழுவி விடு. இதைவிடச் சிறந்தது சிந்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தை நடுநிலைமையாக்கிப் பின்பு நீரால் கழுவி விடுவது. இவ்விரு வழிகளிலும் கழுவிய பின் உலர்ந்த, சுத்தமான கந்தைத் துணியால் மின்கல அடுக்கின் மேற்பரப்பு சுத்தமாகத் துடைக்கப்படுகிறது. 10 விழுக்காடு நவச்சாரக் கரைசலில் சுத்தமான கந்தைத் துணியை நனைத்து, மின்கல அடுக்கின் மேற்பரப்பில் எங்கெங்கு மின்பகு திரவம் சிதறப்பட்டுள்ளதோ அந்த இடங்களை நன்கு துடைக்கச் சிதறிய மின்பகு திரவம் நடுநிலைமையாக்கப்பட்டுவிடும்.

சோடாக் கரைசல் அல்லது நவச்சாரக் கரைசல் துணியிலிருந்து மின்கலனுக்குள் போகாதபடி கவனமாகப் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.

கந்தக அமிலம் சாதாரண சூழ்நிலை வெப்பநிலையில் மிகவும் மெதுவாக ஆவியாவதால், அது மின்கல அடுக்கு மேற்பரப்பில் இருக்கச் செய்யும் என்பது ஞாபகத்தில் இருக்க வேண்டும். ஆகையால், சிதறிய மின்பகு திரவம் மின்கல அடுக்கின் மேற் பரப்பிலிருந்து எப்போதும் கட்டாயமாக நீக்கப்பட வேண்டும்.

நீண்டகாலம் பயன்படுத்தப்படுகிற மின்கல அடுக்குகளின் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் அரிக்கப்பட்ட கிரிடுகளிலிருந்து ஆன்டிமோனி, எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மேலுள்ள கடற் பஞ்சுபோன்ற காரீயத்திற்கு மாற்றப்பட்டிருக்கலாம். இது அந்த மின்கல அடுக்குகளில் நடக்கும் தன்மின்னிறக்கத்திற்கான காரணமாக இருக்கலாம்.

அட்டவணை 53

காரீய-அமில மின்கலன், மின்கல அடுக்குகளில் வரும் இடையூறுகளும் அவற்றிகான பரிகாரங்களும்

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
1. மின்கலன் குறைந்த மின் தேக்கு திறனோடு உள்ளது.	1. நீண்ட காலம் உழைத்ததால் தட்டுகள்தேய்ந்து போயின.	1. தட்டுகளை மாற்று.
	2. நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளிலிருந்து ஊக்கப் பொருள்கள் உதிர்தல்.	2. குறிப்பிடத்தக்க அளவு உதிர்தல் இருந்தால், தட்டுகளை மாற்று. உதிர்தல் குறைவாக இருந்தால் 0·5 முதல் 1·0 விழுக்காடு ஹைட்ராக்ஸைல் அமீன் சல்ஃபேட்டை, மின்பகு திரவத்துடன் சேர். மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைச்சரிபார். மிக அதிகமாயிருந்தால் அதை குறை.

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
	3. முறையானகுறை மின்னூட்டம் அல்லது முன்னேற்பாடான சுற்றுகள் செய்யத் தவறியது.	3. நீண்ட கால அதி மின்னூட்ட சுற்று நடத்து.
	4. மின்பகு திரவம் மாசுபடல்.	4. மின் கலன்களைக் கழுவி விட்டு மின்பகு திரவத்தை மாற்று.
	5. சல்ஃபேட்டான தட்டுகள்.	5. மின் தேக்கு திறனைத் திரும்பப் பெறும் மின்னூட்டங்கள் தருக. (சல்ஃபேட்டை நீக்கும் மின்னூட்டம்.)
	6. மின்னோட்டக் கசிவு. அதிகமான தன்மின்னிறக்கம்.	6. மின்கலப் பாத்திரங்களைச்சரி பார். மின்கலன்களைச் சுத்தம் செய்து உலரச்செய்.
	7. குறைந்த வெப்ப நிலையில் உபயோகப் படுத்தப் படுகிறது	7. வெப்ப இழைப்பைக் குறைக்க மின்கல அடுக்கைப் பின் தங்கச் செய். மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியைச் சற்று அதிகமாக்கு.
2. மின் அழுத்தமில்லை அல்லது மின்கலன் முனைகளில் நடைமுறையில் மின் அழுத்தமில்லை.	குறுக்குச் சுற்று, அதிகமாக மின்னோட்டக் கசிவு, சல்ஃபேட் ஆதல்.	மின்கலனைக் கழுவி குறுக்குச் சுற்றை நீக்குமின்கலனைக் கழுவி சுத்தம் செய்து உலரவை. சல்ஃபேட்டைக் குறைக்கும் மின்னூட்டம்நடத்து.

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
3. மின்னூட்டத்தின் போது இயற்கைக்கு விரோதமான வெப்பநிலையில் உயர்வு.	1. மிக அதிகமான மின்னூட்ட மின்னோட்டம்.	1. மின்னூட்டத்தை நிறுத்தி, மின்னூட்டமின்னோட்டத்தைக் குறை.
	2. மின்கலனில் குறுக்குச் சுற்று.	2. குறுக்குச் சுற்றை நீக்கு.
	3. அதிகமாக சல்ஃபேட்டான நிலை.	3. சல்ஃபேட்டை நீக்கும் மின்னூட்டம் நடத்து.
4. மின்பகு திரவத்தின் நிறம் இயற்கைக்கு விரோதமாக உள்ளது. அதிகமான வண்டல் மின்கலனில் உள்ளது.	ஊக்கப் பொருள் உதிர்தல்,	கழுவி வண்டலை நீக்கு. இயல்பான மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் செய்.
5. மின்னூட்ட இறுதியில் மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறைவு. வாயு வெளியேற்றம் காணப்படவில்லை.	மின்கலனில் குறுக்குச் சுற்று.	மின்கலனை க் கழுவு. தட்டுகளை அல்லது இடையீட்டுப் பிரிவுகளை மாற்று.
6. அகாலத்தில் இயற்கைக்கு விரோதமாக மின்னூட்டத்தின் போது வாயு வெளியேறுதல்	1. சல்ஃபேட் ஆதல்.	1. சல்ஃபேட்டை நீக்கும் மின்னூட்டம் நடத்து.
	2. அதிகமான மின்னூட்ட மின்னோட்டம்.	2. இயல்பான மின்னோட்டத்திற்கு மாற்று.
	3. மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் மின்னூட்டம் நடப்பது.	3. மின்கலஅடுக்கை வெதுவெதுப்பாக்கு.

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
7. மின்னிறக்கத்தின் போது அதிகமான வாயு வெளியேறுதல்.	அசுத்தமான மின்பகு திரவம்.	மின்பகு திரவத்தை மாற்று.
8. தட்டுகளின் இயற்கைக்கு விரோதமான நிறம் அவற்றின்மீது உள்ள வெள்ளைப் புள்ளிகள் தட்டுகளின் மேல் பகுதியில்வெள்ளைப் புள்ளிகள்.	1. சல்ஃபேட்டாதல்.	1. சல்ஃபேட்டை நீக்கும் மின்னூட்டம் நடத்து.
	2. மின்பகு திரவம் மாசு படுதல்.	2. முதலில் மின்கலனைக்கழுவிவிட்டு மின்பகு திரவத்தை மாற்று.
	3. மின்பகு திரவம் குறைந்த மட்ட அளவில் உள்ளது	3. இயல்பான மட்ட அளவுக்கு மின்பகு திரவத்தைஉயர்த்து
9. நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் அழிக்கப் பட்டுள்ளன.	1. நீண்ட கால அதி மின்னூட்டங்கள்	1. அதிமின்னூட்டத்தைத் தவிர்க்க மின்னூட்ட வீதத்தைச் சரிபடுத்து.
	2. மின்பகு திரவம் மாசுபடல்,	2. மின்கலனைக் கழுவி, மின்பகு திரவத்தை மாற்று.
	3, அபரிமிதமான நீண்ட கால உழைப்பு.	3. மின்பகு திரவம் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள்இரண்டையும் மாற்று. பழுது பட்ட இடை யீட்டுப் பிரிவுகளை மாற்று.
10. காற்றும் மின்பகு திரவமும் சேரும் இடத்தில் முனைகள் உள்ள தட்டுகள் 'காப்பிடப் பட்ட' நிலை.	மின்பகு திரவம்குளோரைடுகளால் அல்லது அமிலங்களால் மாசு அடைந்துள்ளது.	மின்பகுதிரவத்தைச் சரி பார். கழுவி மின்பகு திரவத்தை மாற்று.
11, மரத்தால் ஆன அல்லது ஆஸ்போ போர்டால் ஆன அல்லது கண்ணாடிஃபைபரால் ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளன.	அதிகமான நீண்டநேரஉழைப்பு. வலுவான அதிர்ச்சிகளுக்கு ஆளாக்கப் பட்ட நிலை.	நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் நல்ல நிலையிலிருந்தால் இடையீட்டுப் பிரிவுகளையும் மின்பகு திரவத்தையும் மாற்று.

மின்கல அடுக்குகளைப் பராமரிப்போர் அவற்றை உபயோகப் படுத்தும்போது, அவற்றில் ஏற்படும் இடையூறுகளைக் கையாளு வதற்கு வழிகாட்டியாக ஓர் அட்டவணை கொடுக்கபபட்டுள்ளது (அட்டவணை 53). காரீய-அமில மின்கலன்களில் ஏற்படும் முக்கிய இடையூறுகளும், அவற்றை நீக்கும் வழியும் இந்த அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

46. கார மின்கல அடுக்குகளில் வரும் இடையூறுகளும் அவற்றிற்கான பரிகாரங்களும்

மின்தேக்கு திறன் இழப்பு

ஒரு மின்கலனில் எந்தவிதக் குறைபாடு இருந்தாலும், அது மின்தேக்கு திறனில் குறைவைச் சாதாரணமாகக் கொண்டுவரும். கார மின்கலன்களை மின்தேக்கு திறன் இழக்கும்படிச் செய்யும் காரணங்கள் பலவிதமானவை. சாதாரணமாகச் சந்திக்கப்படும் காரணங்கள் : மின்பகு திரவத்தில் பொட்டாஷியம் கார்பனேட் குவிந்து விடுதல், பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவம் மாற்றப்படாமல் நீண்டகால இயக்கம், முறையான குறை மின்னூட்டம், சிறிய மின்னோட்டத்தில் நீண்ட மின்னிறக்கங்கள், குறுக்குச் சுற்றுகள், மின்னோட்டக் கசிவு, மின்பகு திரவத்திற்குத் தீமை பயக்கக்கூடிய மாசுப் பொருள்கள் அதில் கலந்து விடுதல்.

மின்பகு திரவத்தில் பொட்டாஷியம் கார்பனேட் இருந்தால் அல்லது மின்பகு திரவம் மாசுபட்டிருந்தால், மின்கலன் பழைய மின்பகு திரவத்திற்குப் பதில் புதிய மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட வேண்டும் என்று தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு மின்பகு திரவம் மின்கலனில் மாற்றப்பட்ட பிறகும் மின்கலன் தனது மின்தேக்கு திறனைத் திரும்பப் பெருவிட்டால், தீமை பயக்கக்கூடிய மாசுப்பொருள்கள் ஊக்கப்பொருள்களில் ஊடுருவி, தனி 'கால்வானிக்' (galvanic) ஜோடிகள் அமைந்து விட்டன என்பதற்கு இது ஓர் அறிகுறி.

மின்பகு திரவத்தில் உப்புகள் படியும்போதும், மின்பகு திரவம் மாசு அடையும்போதும் குறுக்குச் சுற்றுகளும் மின்னோட்டக் கசிவும் நடைபெறுகின்றன. இவற்றைத் தவிர்க்க மின்கலப் பாத்திரங்களும், மின்கல அடுக்குப் பெட்டிகளும் சுத்தமாகவும், தக்க நிலையிலும் வைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மின்பகு திரவமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் சில நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன்களின் மின்தேக்கு திறனை இந்த மின்பகு திரவத்திற்குப் பதிலாகக் கூட்டு வகை மின்பகு திரவத்தை உபயோகித்து (புதிப்பிக்கும் மின்பகு திரவமென அழைக்கப்படும் பொட்டாஷியம்-லித்தியம் மின்பகு திரவம்) திரும்பப் பெறச் செய்யலாம். 1,210 முதல் 1,220 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள பொட்டாஷியம் கரைசலுடன் ஒரு லிட்டருக்கு 60 கிராம் வீதத்தில் லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கலக்கப்பட்டதே இந்த மின்பகு திரவம். 1,270 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியில் தயாரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள பொட்டாஷியம்-லித்தியம் மின்பகு திரவத்தையும் இதற்கு உபயோகப்படுத்தலாம்.

ஒரு மின்கலனில் இயந்திரப் பழுதுகள், குறுக்குச் சுற்றுகள் அல்லது ஒழுகும் பாத்திரங்கள் அதாவது பழுது பார்க்க இயலாத இடையூறுகள் இல்லாதபோது, மின்பகு திரவ மாற்றத்தால் அந்த மின்கலன் முழு மின்தேக்கு திறனையும் பெறும்படிச் செய்ய முடியும்.

மின்தேக்கு திறனைத் திரும்பப் பெறத் தகுதியாக உள்ள மின்கலன்களின் வெளிப்புறத்தை முதலில் வெந்நீரால் கழுவி, பின்பு காய்ச்சி வடிநீரால் நிரப்பி, 15 முதல் 20°செ. வெப்பநிலையில் அவை 24 மணிநேரம் வைக்கப்படவேண்டும். தொடர்ந்து அவை நன்கு கழுவப்பட வேண்டும். புதுப்பிக்கும் வகை மின்பகு திரவத்தால் அவை நிரப்பப்பட்டு இயல்பான மின்னூட்ட மதிப்பில் மின்னூட்டம் செய்யப்பட வேண்டும். மின்னூட்டம் ஆரம்பமானவுடன் (அதாவது 2 அல்லது 3 நிமிடங்களில்) ஒவ்வொரு மின்கலனின் மின்னழுத்தமும் சரிபார்க்கப்படவேண்டும். 0·2வோ.-க்கு அதிகமான மின்னழுத்தம் காட்டும் மின்கலன்கள் குறுக்குச் சுற்றுகள் இல்லாதவை. அவற்றில் தொடர்ந்து மின்னூட்டம் நடத்தலாம்.

எந்த மின்கலனாவது 0·2 வோ.-க்குக் குறைவான மின்னழுத்தம் காட்டினால், அதில் குறுக்குச் சுற்றுகள் உள்ளன என்று பொருள். ஆகையால், அத்தகைய மின்கலன் அதனுடைய மின்தேக்குத் திறனைத் திரும்பப் பெற முடியாது. ஆகையால், அந்த மின்கலன் மின்சுற்றிலிருந்து நீக்கப்பட வேண்டும்.

மின்கலன்களுக்கு மூன்று மின்னூட்டச் சுற்றுகள் தரப்பட வேண்டும் என்று பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. முதலிரண்டு சுற்று

களில் இயல்பான மின்னேட்ட வீதத்தில் 12 மணி நேரம் மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. 8 மணி வீத மின்னேட்டத்தில் மின்னிறக்கம் 4 மணி நேரம் செய்யப்படுகிறது. மூன்ருவது சுற்றில் இயல்பான மின்னேட்ட வீதத்தில் 12 மணி நேரம் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டு, தொடர்ந்து 8 மணி வீத மின்னேட்டத்தில் மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது.

புதுப்பிக்கும் மின்பகு திரவம் மின்கலனில் உபயோகப்படுத்தப்படும்போது அது தனது மின்தேக்கு திறனைச் சீராகத்தான் அடையும் என்பது எண்ணத்திலிருக்க வேண்டும்.

மூன்ருவது சுற்றில் செய்யப்படும் பரிசோதனை மின்னிறக்கத்தின்போது ஒரு மணிக்கு ஒரு தரம் மின்கலன்களின் மின்னழுத்தம் அளக்கப்பட வேண்டும். இந்த மின்னிறக்கத்தின்போது கிடைக்கும் விவரங்களும் மின்கலன்கள் அடைந்த மின்தேக்கு திறனை அறிய உதவும். வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்கு திறனில் 75% அதிகமாக மின்தேக்கு திறனைத் தரும் மின்கலன்கள் மின்கல அடுக்குகளில் இணைக்கத் தகுதியானவை.

புதுப்பிக்கும் நேரத்தில், ஏறக்குறைய, ஒரே விதப் பண்புகளைக் காட்டும் மின்கலன்கள் மின்கல அடுக்குகளில் இணைக்கப்படுகின்றன. அத்தகைய மின்கல அடுக்குகளுக்கு 5 சுற்றுகள் மின்னூட்டம், மின்னிறக்கம் ஆன பின்பு அவை உபயோகப்படுத்தப்படலாம். இந்தச் சுற்றுகளில் மின்கல அடுக்குகள் இயல்பான வீத மின்னேட்டத்தில் 12 மணி நேரம் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டு, ஒரு கலனின் மின்னழுத்தம் 1.10 வோ.-க்கு வரும் வரை மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

அதிகமான தன்மின்னிறக்கம்

இயங்கும் கார மின்கலன்கள் இயல்பாகவே தன்மின்னிறக்கத்திற்கு ஆட்படுத்தப்படும்.

ஒரு மாதத்தில் நிக்கல்-காட்மியம் மின்கலன் 10 முதல் 20 விழுக்காடும், நிக்கல்-இரும்பு மின்கலன் 40 முதல் 60 விழுக்காடும் தன்மின்னிறக்கத்தை அனுபவிக்கின்றன.

கார மின்கலன்களில் உள்ள தனிப்பட்ட அம்சம், அவற்றின் தன்மின்னிறக்கம் வர வரக் குறைந்துகொண்டு போகிறது என்பது தான். நல்ல நிலையில் உள்ள எந்த மின்கலனும் முழுவதும் தன் மின்னிறக்கம் ஆகாது என்பது இதன் பொருள்.

தன்மின்னிறக்கத்திற்கான அறிகுறிகள் ஏதாவது கவனிக்கப் பட்டால், மின்பகு திரவத்தின் சுத்தத்தையும், குறுக்கு மின்சுற்று களையும் அல்லது மின்னேட்டக் கசிவையும் சரிபார்க்க வேண்டி யது அவசியம்.

மின்னூட்டத்தின்போது மெதுவாக மின்னூட்டம் பெறுதலும், மின்னிறக்கத்தின்போது விரைவாக மின்னழுத்தம் குறைவதும் தன்மின்னிறக்கத்தின் அறிகுறிகள்.

அதிகமான தன்மின்னிறக்கம் காட்டும் சில மின்கலன்கள் சீராக்கப்பட இணங்கலாம். இவற்றிற்கு மின்பகு திரவம் மாற்றப் படுகிறது. சுற்றுகளால் மின்தேக்கு திறனை அவை திரும்பப் பெறுகின்றன.

தன்மின்னிறக்கம் அதிகமாவதற்குப் பல காரணங்கள் உள்ளன. அவற்றில் பல சாதாரணமாக நீக்கப்பட முடியாதவை. எனவே, அதிக தன்மின்னிறக்கம் உள்ள மின்கலன்கள் பழுது பார்ப்பதற்குக் கொடுக்கப்பட வேண்டும் என்பது ஒரு விதி.

மின்கலப் பாத்திரத்தில் உள்ள இடையூறுகளும் அவற்றிற்கான பரி காரமும்

கார மின்கலப் பாத்திரங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் போது, குற்றமுள்ள துளை அடைப்பானால் சில சமயங்களில் பருமனாகலாம். இவ்வாறு பருமனாவதைத் தவிர்க்க, இரப்பரால் ஆன துளை அடைப்பானை ஒரு குத்தூசியால் கவனமாகத் துளைக்க வேண்டும். இதன் வழியாக உள்ளே சேர்ந்திருக்கும் வாயு வெளி யேறும். வாயு வெளியேற்றப்பட்ட பிறகு மின்கலனின் சுவர்கள் இயல்பான நிலைக்கு வருவதில்லை. இயல்பான வீத மின்னோட் டத்தில் மின்கலன் மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகிறது. பின்பு மின் பகு திரவம் வெளியே ஊற்றப்படுகிறது. மின்கலன் இரு மரப் பலகைகளுக்கு இடையே வைத்து, ஒரு பிடிப்பியின் (vice) உதவி யால் மின்கலப் பாத்திரத்தின் சுவர்களை நேராக்க, அவை அழுக்கப்படுகின்றன. இதன்பின் மின்கலன் எப்போதும்போல் மின்னூட்டம் செய்யப்படலாம். மின்கலப் பாத்திரம் பருமனாவ தால், மின்கலன்களின் உள் குறுக்குச் சுற்று நடைபெறலாம்.

மின்கலப் பாத்திரத்தில் ஏதாவது கசிவு தென்பட்டால் அது முதலில் அடிப்பாகத்தின் ஓரங்களிலும், பக்கச் சுவர்களின் அடிப்பாகத்திலுந்தான் சாதாரணமாக முதலில் தெரியும். சிறு துவாரங்கள் ஆக்ஸி-அசெட்டிலின் கொண்டு எஃகு 'ஃபில்லர்' (filler) கம்பியால் பற்றவைப்புச் செய்யப்படலாம்; அல்லது காட்மியம் வைத்துப் பற்றவைக்கப்படலாம். கசிவுகளைத் தவிர்க்க முதலில் மின்கலனில் மின்பகு திரவம் முழுதும் எடுக்கப்பட்டு, கந்தைத் துணியால் ஈரமில்லாமல் துடைக்கப்படுகிறது. வெல்டிங் அல்லது பற்றவைக்க வேண்டிய இடம் சாணைக்கல்லால் அல்லது அரத்தால் பளிச்சென்று இருக்கும்படி சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. சுத்தம் செய்யப்பட்ட இடம் சூட்டுக்கோலால் அல்லது எரிப்பானால் 60 முதல் 80° செ. வெப்பநிலைக்குச் சூடாக்கப்பட்டு, அந்தத் துவாரம் பற்றவைப்பால் மூடப்படுகிறது; அல்லது காட்மியத்தால் பற்றவைக்கப்படுகிறது. பற்றவைக்கும்போது சுத்தம் செய்யப்பட்ட பகுதி துத்தநாகக் குளோரைடு கரைசல் என்ற இளக்கியால் முதலில் பூசப்பட்டு, பின்பு சிறிதளவு காட்மியம் சூட்டுக்கோலால் எடுக்கப்பட்டு, சாதாரண ஈயப் பற்றவைப்புபோல் அந்த இடத்தில் வைக்கப்படுகிறது.

பழுது பார்க்கப்பட்ட மின்கலன்கள் 1,230 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்பகு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டு, ஒன்று அல்லது இரண்டு பயிற்சிச் சுற்றுகளுக்கு ஆளாக்கப்படுகின்றன. பின்பு அவை இயல்பான வீத மின்னேட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

மின்பகு திரவம் மாசு அடைந்ததாலும், மின்கலனில் உள்ள குறுக்குச் சுற்றுகளாலும் வாயு வெளியேறுதல்

மின்கல அடுக்குகள் இயங்கும்போது, கார மின்கலன்களிலிருந்து இரண்டு வெவ்வேறு வகை வாயு வெளியேற்ற இடையூறுகளைச் சந்திக்கலாம்.

முதல் வகை: இயங்காத மின்கலனிலிருந்து இயற்கைக்கு மாறுபட்ட வகையில் வாயு வெளியேறுதல்.

இரண்டாவது வகை: மின்னூட்டத்தின்போது மின்கல அடுக்கில் உள்ள மின்கலன்கள் ஒன்றைத் தவிர, மற்றவை எல்லாம் வாயு வெளியேற்றம் செய்துகொண்டிருக்கும்போது, அந்த ஒரு மின்கலனில் மட்டும் வாயு வெளியேற்றம் நடைபெறுதல் இல்லை.

தீமை பயக்கக்கூடிய மாசுகள் மின்பகு திரவத்தையடைந்து அங்கிருந்து மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப்பொருள்களின் உள் சென்றுவிட்டதால் இயங்காத மின்கலனிலிருந்து இயற்கைக்கு மாறுபட்ட வகையில் வாயு வெளியேறுகிறது. அத்தகைய மின்கலனுக்குப் பரிபூரண பழுது பார்த்தல் தேவைப்படுகிறது.

மின்னூட்டத்தின்போது ஒரு மின்கலனிலிருந்து வாயு வெளியேருவிட்டால், அதற்கான காரணங்கள் குறுக்குச் சுற்ருகவோ, மிக அதிகமான ஆழ்ந்த மின்னிறக்கமாகவோ இருக்கலாம். மின்கலனின் உள்ளிருக்கும் குறுக்குச் சுற்றுகளை நீக்குவது அவ்வளவு எளிதான காரியமல்ல. சில சமயங்களில் அவற்றை நீக்க முடியாது. சாதாரணமாகக் கலனின் உள் ஏற்படும் குறுக்குச் சுற்றுகளுக்கான காரணங்கள் கீழ்க்கண்டவற்றில் ஒன்ருக இருக்கலாம்: (1) இரு தட்டுகளுக்கு இடையே ஊக்கப் பொருள்கள் சேர்ந்துவிடுதல், (2) தனித்த குழிகள் மிக அதிகமாக உப்பிவிடுதல்; (3) ஒரு குழி வெடித்துவிடுதல். தட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள வண்டலைச் சுலபமாகக் காய்ச்சி வடிநீரால் கழுவி எடுத்துவிடலாம். கழுவும்போது மின்கலனை நன்கு குலுக்க வேண்டும். குழிகள் உப்பிய காரணத்தால் குறுக்குச் சுற்று ஏற்பட்டிருந்தால், கழுவுவது உதவி செய்யாது. அத்தகைய மின்கலன்கள் மாற்றப்பட வேண்டும். சிலவற்றில் கழுவுதல் பயன்படாதபோது அந்தக் கலனை அடுத்த கலன்களுடன் இணைத்துள்ள இணைப்பிலிருந்து நீக்கி, அதைத் தனியாக்கினுல் குறை நீக்கப்படலாம். தட்டுகளின் தொகுதிகள் மின்கலனின் மூடியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள முனையில் உள்ள திருகிகளைத் திருகி நன்கு தளர்த்திவிட்டு, அம்முனை மர அல்லது காரீயச் சுத்தியலால் மெல்லத் தட்டப்படுகிறது மின்கலனின் அடியில் உள்ள காலியிடம் முழுவதும் நிறையும்படி தட்டுகள் இறக்கப்படுகின்றன. தொடர்ந்து தளர்த்திய திருகிகளை நன்கு இறுக்கமாகத் திருகி, தட்டுகள் முன்னிருந்த நிலைக்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. குறுக்குச் சுற்று நீக்கபபட்டிருந்தால், மின்கல அடுக்குடன் இணைத்து மேற்கொண்டு அது பயன்படுத்தப்படலாம்.

அடுத்தடுத்துள்ள மின்கலன்களுக்கு இடையே உள்ள காப்பு (insulation) கலைக்கப்படுதலும், பழுதான மின்கலன்களை மாற்றுதலும்

சில சமயங்களில் மின்கலன்கள் தனித்தனியாக இயல்பான முறையில் இயங்கும். ஆனுல் மின்கல அடுக்கு முழு மின்தேக்கு திறனைக் கொடுக்காது. இந்தத் தொந்தரவுக்கான காரணங்களில் ஒன்று கலன்கள் ஒன்றுக்கொன்று நன்கு காப்பிடப்படாததும்

மின்கல அடுக்குப் பெட்டியிலிருந்து அவை காப்பிடப்படாததும் ஆகும். தூசி, உப்புகள், ஈரம் ஆகியவற்ருல் மூடப்படும் பகுதிகள் வழியாக மின்னோட்டம் கசியலாம். இதற்குச் சுலபமான பரிகாரம் உண்டு: மின்கலன்களின் புறப் பரப்புகளை நன்கு துடைத்து உலரச் செய்தல். இவ் வழி போதுமானதாக இல்லாவிடில் தூசி மின்கலன்களுக்கு இடையேயும், மரப்பெட்டியின் உட்புறமும் சென்று விட்டது என்று பொருள். ஆகையால், மின்கல அடுக்கைக் கழற்றிவிட்டு, எல்லாப் பாகங்களையும் நன்கு துடைத்து விட்டு, பிறகு மின்கல அடுக்கு இணைக்கப்படுகிறது.

காரத் துவக்க வகை மின்கல அடுக்குகளைப் பிரித்து எடுக்கும் போது மின் இணைப்புகளை மட்டும் பிரிக்காமல் விட்டுவிட்டு, மின் கலன்களை எடுக்கத் தேவையான திருகிகள் மட்டும் திருகி எடுக்கப்படுகின்றன. பின்பு மரப்பாகங்கள், சட்டங்கள், உலோகப் பகுதிகள் யாவும் நன்கு கழுவிக் காய வைக்கப்படுகின்றன. வார்னிஷ் இவற்றிற்குப் பூசப்படுகிறது. கெட்டுப்போன மின்கலன்கள் ஏதாவது இருந்தால், அவை மாற்றப்படுகின்றன. மின்கல அடுக்கு பிறகு இணைக்கப்படுகிறது. உபயோகத்திற்கு அனுப்பப்படுமுன், அதிக மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் கொடுக்கப்படுகிறது.

கார மின்கலன்களுக்கே உரித்தான இடையூறுகளும் அவற்றிற்கான பரிகாரங்களும் அட்டவணை 54-ல் கொடுக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 54

கார மின்கலன்களின் இடையூறுகளும் அவற்றிற்குப் பரிகாரங்களும்

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
மின்கலன் குறைந்த மின் தேக்குதிறனைக் காட்டுகிறது.	1. மின்பகு திரவம் கார்பனேட்டுகளால் மாசு படுத்தப்பட்டன.	1. மின்பகுதிரவத்தைப் புதுப்பி, அடைப்பான்களையும், ஆவி தடுப்புகளையும் சரி பார். அதிகரிக்கப் பட்டமின்னோட்டத் தால் மின்னூட்டம் செய்க.
	2. மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி குறைவு.	2. மின்பகு திரவத்தை புதுப்பி. அடர்த்தியை வரையறுக்கப்பட்ட அளவுக்குக் கொண்டு வா. அதிகரிக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தால் மின்னூட்டம்செய்க.
	3. மின்பகு திரவம் குறைந்த மட்டத்தில் இருப்பது தட்டுகளின் மேல் பகுதி மின்பகு திரவத்தால் மூடப்படாமல்காற்று வெளிக்குத் திறந்திருப்பது.	3. மின்பகு திரவ மட்டத்தை உயர்த்து. அதன் அடர்த்தியைத் தேவையான அளவுக்குகொண்டு வா. அதிகரிக்கப் பட்ட மின்னோட்டத்தால் மின்னூட்டம் செய்க.
	4. குறைந்த மின்னோட்டத்தில்முறையான ஆழ்ந்த மின்னிறக்கம்.	4. அதிக மின்னோட்டத்தில் மின்னூட்டம் செய்க. பயிற்சி சுற்றுகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.
	5. மின்னூட்டச் சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டக் கசிவால்முறையான குறை மின்னூட்டம். மின்னூட்டச்சுற்றிலுள்ள அம்மீட்டர் தவறான அளவு காட்டுதல்.	5. மின்னூட்ட, மின்னிறக்கச் சுற்றுகளை நடத்துக. அம்மீட்டர் அளவுகளைச் சரி பார்க்க. மின்னோட்டக் கசிவுக்கான காரணம் கண்டு அதை நீக்குக.

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
	6. தனித்தனி மின் கலன்களில் உள்ள குறைகளால் அவற்றில் ஆழ்ந்த மின்னிறக்கங்கள்.	6. சோதனைமின்னிறக்கம் நடத்திக் குறையுடைய மின்கலன்களை நீக்குக.
2. மிதமிஞ்சிய தன் மின்னிறக்கம்	அதிகமாக வண்டல் படிந்திருப்பது தட்டுகள் பருத்திருப்பது சுவர்கள் கூனுவது ஆகியவற்றால் ஏற்படும் குறுக்குச் சுற்று அல்லது மின்னோட்டக் கசிவு.	மின்கலன்களைக்கழுவி மின்பகுதிரவத்தைப் புதுப்பி, மின்கலன்களுக்கு இடையே உள்ள காப்பினைச் சோதித்துப் பார். தூசி தும்புகளைத் துடைத்து வை. தங்களுடைய அசல் பருமனையும் அளவினையும் இழந்த தட்டுகளுக்குபபரிகாரம்இல்லை.
3. இயற்கைக்கு மாறுபட்டமின்அழுத்தம் திறந்த மின்சுற்றில் குறைந்த அளவு, மின்னூட்டத்தின் போது அதிக அளவு மின்னிறக்கத்தின் போது குறைந்த அளவுமின்னூட்டம் மின்னிறக்கம்இரண்டின் போதும் குறைந்த அளவு.	1. குறுக்குச்சுற்று.	1. மேலே உள்ள விபரம் 2-ஐப் பார்.
	2. மின்னோட்டக் கசிவு. குறைபாடான மின் இணைப்புகள்.	2. மின்இணைப்புகளும் இணைப்புகளை சுத்தம் செய்து, முனையில் உள்ள திருகிகளை இறுக்கமாகத் திருகு.
	3. மின்கலத்தின் அடியில் அதிகமாக வண்டல் படிந்து அதனால் குறுக்குச் சுற்று.	3. மேலே உள்ள விபரம் 2-ஐப்பார்.
4. வாயு வெளியேற்றம் இயல்பானதாக இருப்பதில்லை.	1. மிதமிஞ்சிய மின்னோட்டம்.	1. இயல்பான மதிப்புள்ள மின்னோட்டத்தை உபயோகி.
(அ)மின்னூட்டத்தின் போதும் மின்னிறக்கத்தின்போதும் மிதமிஞ்சிய வாயுவெளியேற்றம்	2. மின்பகு திரவத்தில் மாசுகள்.	2.மின்பகுதிரவத்தைப் புதுப்பி. அதிகப்படியானமின்னோட்டத்தால் மின்னூட்டம் செய்.
(ஆ) சில மின்கலன்களில் வாயு வெளியேற்றம் இல்லாதிருப்பது.	3. குறுக்குச் சுற்று.	3. மேலே உள்ள விவரம் 2-ஐப்பார்.

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
5. முனைகளுக்கு அருகில் விரைவாகக் கார்பனேட்டுகள் உருவாதல்.	1. மின்பகு திரவ மட்டம் மிக அதிகம்.	1. இயல்பான மட்டத்திற்குமின்பகு திரவதைக் கொண்டுவா.
	2. முனைகளுக்கு அருகில்உள்ள பழுதான ஆவி தடுப்புகள்.	2. "கிளான்டுகளை" (glands)சரி பார்த்து கீழேயுள்ள திருகுகளை இறுக்கப்படுத்து.
	3. மிதமிஞ்சிய மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி.	3. தேவைப்பட்ட அளவுக்குச் சரி செய்.
6. மின்கலப் பாத்திரத்தின் சுவர்கள் பருத்து விடுதல்.	1. பழுதடைந்த துளை அடைப்பான்கள் அல்லது வால்வுகள்.	1. வால்வின் பாகங்களைப் பழுதுபார் அல்லது மாற்று.
	2. அடைப்பான்களை எடுக்காமல் மின்னூட்டம் செய்தல்.	2. அடைப்பான்களை எடுத்துவிட்டு மின்னூட்டம் செய்க. மின்கலனை 0·8-1·0 வோ, மின்னிறக்கம் செய்து மின்பகு திரவத்தைக் கொட்டிவிட்டு, கலனைப் பிடிப்பியில் 2 பலகைகளுக்கு இடையே அதை வைத்து அழுக்கி அவர்கள் பருத்ததை நீக்கு.
	3. பைகளின் உறைப்புகள் பருமனுதல்.	3. இதற்குப் பரிகாரமில்லை.
7. மின்பகு திரவஞ் சூடாதல்.	1. அதிக மின்னேட்டம்.	1. மின்கல அடுக்கை மின்னேட்டம் தராமல் செய்க. மின்னேட்டத்தைஇயல்பான அளவுக்குக் குறை.
	2. தட்டுகளுக்கு இடையேகுறுக்குச் சுற்று.	2. மின்கலன்களைக் கழுவி, குறுக்குச்சுற்றை நீக்கு.

இடையூறு	காரணம்	பரிகாரம்
8. முனைகள் மிதமிஞ்சிய அளவு சூடேறுதல்.	1. குறையுடைய மின் தொடர்பு.	1. மின் தொடர்புகளை சுத்தம்செய்து முனைகளின் திருகிகளை இறுக்கமாகத் திருப்பு.
	2. விஞ்சிய மின்னோட்டம்.	2. மின்ஓட்ட அளவைக் குறை. கருவிகள் காட்டும் அளவைக் சரி பார்.
	3. மின்பகு திரவம் குறைந்த மட்டத்தில் உள்ளது.	3. மின்பகு திரவ மட்டத்தை உயர்த்து.
9. குளிர் காலத்தில் மின்கல அடுக்கு இயங்கத் தவறிவிடுதல்.	1. மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி மிகக் குறைவு.	1. தட்பவெப்ப நிலைகளுக்கு ஏற்ப மின் பகுதிரவத்தின் அடர்த்தியைச் சரி செய்.
	2. மின்பகு திரவத்தில் பொட்டாஷியம் கார்பனேட் அதிகமாயிருத்தல்.	2. மின்பகுதிரவத்தைப் புதுப்பி.
10. கோடையில் மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்கு திறன் குறைவாயிருத்தல்.	1. அதிக வெபப நிலையில் மின்னூட்டம் செய்தல்.	1. குளிர்ந்த இடத்தில் மாலையிலும், இரவிலும் மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்க.
	2. மின்பகு திரவத்தில் லித்தியம் ஹைட்ராக்ஸைடு இல்லாதிருத்தல்.	2. கலவையை மின்பகு திரவத்தால் புதுப்பி.
11. மின்கல அடுக்கு நுரைக்கிறது.	மின்பகு திரவதத்தில் கரிம மாசுகள் கலந்துள்ளன.	மின்பகு திரவத்தைப் புதுப்பி. மின்தேக்கு திறன்குறைவாக இருந்தால் சுற்றுகள் கொடுத்து பழைய நிலைக்குக் கொண்டு வா.

6. எளிதில் எடுத்துச்செல்லக்கூடிய காரீய-அமில மின்கலன்களை முழுதும் பழுதுபார்த்தல்

எளிதில் எடுத்துச்செல்லக்கூடிய காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் மிகவும் சிரமமான சூழ்நிலைகளில் இயங்குவதால் அவற்றில் அதிகக் குறைபாடுகள் தோன்ற அச் சூழ்நிலைகள் காரணமாக உள்ளன. இதனால் மின்கல அடுக்குகளின் பயன் தரும் காலம் குறிப்பிடத்தக்க அளவு குறைக்க வழி வகுக்கப்படுகிறது.

மிகவும் சாதாரணமாகத் தோன்றும் இடையூறுகள் சென்ற அத்தியாயத்தில் கவனிக்கப்பட்டன.

மின்கல அடுக்குகளின் பெருவாரியான குறைகளைக் களைய, மின்கல அடுக்குகளைப் பிரித்தெடுக்கவேண்டியது அவசியமாகிறது. இதற்கு மின்கல அடுக்குகள் முழுதும் பழுதுபார்க்கப்பட வேண்டியதாகிறது. இதில் பிரித்தல், குறை களைதல், பல்வேறு பகுதிகளைத் திரும்ப வைத்தல், மின்கல அடுக்குகளை இணைத்தல் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன.

மின்கல அடுக்கு பழுதுபார்க்கப்படும் வழிமுறைகளைக் கவனிப்போம். மின்கல அடுக்குகளைப் பெறுதல், தூசி தும்பு நீக்கத் துடைத்தல், மின்கல அடுக்குகளின் நிலையை அறிய ஆரம்பச் சோதனைகளைச் செய்தல், குறை நீக்கத் தேவையான மின்னூட்டம் அல்லது மின்னிறக்கம் செய்தல், மின்கல அடுக்குகளைப் பிரித்தெடுத்தல், பகுதிகளைக் கழுவி உலர வைத்தல், பழுதுபட்ட பகுதிகளைச் சரி பார்த்தல், பழுதுபட்ட பகுதிகளைப் பழுதுபார்த்தல், புதிய பகுதிகளைத் தயாரித்தல் (தட்டுகள், பட்டைகள், இடையீட்

டுப் பிரிவுகளைத் தயாரித்து முறையாக்குதல்); மின்கலனின் பகுதிகளை இணைத்தல், மின்கலன்களை இணைத்தல், இணைப்புகளைச் சரி பார்த்தல், மின்கல அடுக்குகளை உருவாக்குதல், மின்பகு திரவத்தால் மின்கலன்களை நிரப்புதல், மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட்டம் செய்தல், சோதனை செய்தல், கடைசியாகச் சேமித்து வைக்க அனுப்பி வைத்தல் வரை பழுதுபார்த்தலாகும்.

47. பழுதுபார்க்க ஏற்றுக்கொள்ள சோதனை செய்தலும், குறைபாடுகளைத் தீர்மானித்தலும், பழுதுபார்க்கத் தயார் செய்தலும்

பழுதுபார்க்க ஏற்றுக்கொள்ள சோதனைகளும், குறைபாடுகளைத் தீர்மானித்தலும்: மின்கல அடுக்கு வந்ததும் முதலில் அது கழுவிச் சுத்தம் செய்யும் அறைக்கு எடுத்துச் சென்று கழுவப்படுகிறது.

செருகிகள் நன்கு பொருத்தப்பட்ட நிலையில் மின்கல அடுக்குகள் கழுவப்படுகின்றன. கழுவ, 5% சோடா கலந்த நீர் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. விரைந்தும், நன்கும் சுத்தம் செய்ய, கரைசல் 40 முதல் 50°செ. வெப்பநிலைக்குச் சூடாக்கப்பட வேண்டும். கழுவப்பட்ட மின்கல அடுக்குகள் சுத்தமான துணியால் நன்கு துடைக்கப்பட்டு உலர்ந்த நிலைக்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. அவை குறைகளைக் காணச் சோதிக்கப்படுகின்றன. (மின் தொடர்பு கொள்ளும் இடங்கள் 'ஆக்ஸிடேஷன்' ஆகியுள்ளனவா என்றும், மின்கலனின் மூடிகளிலும், கொள்கலனிலும் வெடிப்புகள் உள்ளனவா என்றும் கவனிக்கப்படுகின்றன.)

மின்கல அடுக்குகள் சரியாகப் பராமரித்து வருவதற்கு ஒவ்வொரு மின்கல அடுக்கிற்கும் ஒரு 'சர்வீஸ் ரெக்கார்டு கார்டு' (service record card) என்னும் குறிப்பு அட்டை இருக்க வேண்டும். இதிலுள்ள குறிப்புகள், மின்கல அடுக்கு பயன் கொடுத்த காலம், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சுற்றின்போது அது செயலாற்றிய விவரம் இரண்டையும் காட்டும். இந்த விவரங்கள் மின்கல அடுக்கின் தற்போதைய நிலையைத் தீர்மானிக்க மிகவும் உதவுகின்றன. மின்கல அடுக்கு பழுதுபார்க்கக் கொண்டுவரப்படும்போது அதனுடைய குறிப்பு அட்டையை இன்ஸ்பெக்டர் (inspector) கவனிக்க வேண்டும். கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கத்தின்போது, எந்த மின்கலன் மின்தேக்கு திறனை மட்டுப்படுத்தியதோ அதை விசேஷமாகக் கவனிக்க வேண்டும். அவ்வாறே கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மின்னிறக்கத்திற்கு முன் எந்த மின்கலன்கள் செறிந்த மின்பகு திரவம் சேர்க்க வேண்டிய அவசியத்திலிருந்தனவோ அவற்றையும் கவனிக்க வேண்டும்.

மின்கல அடுக்கின் குறிப்பு அட்டையைப் பார்த்தறிந்த பின்பும் வெளிப்புறம் சோதிக்கப்பட்ட பின்பும் கீழ்க்கண்ட அளவுகள் எடுப்பது அவசியம்: (1) ஒவ்வொரு மின்கலனிலும் மின்பகு திரவத்தின் மட்டமும், அதன் அடர்த்தியும்; (2) மின் இயக்கு விசை; (3) சுமையுடன் செய்யப்படும் சோதனையின்போது கோடி மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தம்; (4) காட்மியம் மின்வாய்களுடன் ஒப்பிடும்போது மின்வாய்களின் மின்னழுத்தங்கள்.

எல்லா விவரங்களும் மின்கல அடுக்கின் செயலிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட முடிவுகளும் உள்ளே கொண்டுவரப்பட்ட மின்கல அடுக்குகளின் குறிப்புப் புத்தகத்தில் எழுதப்படுகின்றன.

குறிப்புப் புத்தகத்தில் செய்யப்படும் பதிவுகள்—ஓர் உதாரணம்

அளவு	மின்கலன்		
	எண் 1	எண் 2	எண் 3
காப்புத் திரைக்கு மேல் மின்பகு திரவத்தின் மட்டம் (மில்லிமீட்டர்)	10	12	10
மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தி (கி.கி./க.மீ.)	1230	1200	1140
மின் இயக்குவிசை (வோல்ட்)	2·1	2·1	0·4
கோடி மின்வாய் முனைகளுக்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)	1·8	1·8	0·3
மின்வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தம் நேர் மின்வாய் (வோல்ட்)	1·96	2·20	0·6
எதிர் மின்வாய் (வோல்ட்)	0·16	0·40	0·3

இந்த விவரங்களைக் கொண்டு ஒவ்வொரு மின்கலனின் நிலையைச் சுமாராக நிர்ணயிக்க முடியும்.

மின்கலன் 1. சாதாரணமாக இது பாதி அளவு மின்னூட்டம் அடைவதாகக் கொள்ளலாம்.

மின்கலன் 2. பாதி மின்னூட்டமடைந்தும் சல்ஃபேட் படிந்தும் உள்ளது.

மின்கலன் 3. குறுக்குச் சுற்று ஏற்பட்டுள்ளது.

சுமையுடன் கூடிய 'ஃபோர்க்' (fork) கொண்டு சோதிக்கும் போது மின்கல அடுக்கில் உள்ள எல்லா மின்கலன்களும் குறைந்த ஆனால் அதே சமயத்தில் ஏறக்குறைய ஒரே அளவு மின்னழுத்தத்தை முனைகளுக்கு இடையே கொடுக்குமானால், அது மின்கல அடுக்கு வெளியிட முடியாது. இழந்துவிட்ட மின்தேக்கு திறனுக்குத் தயங்கும் மின்கலன்கள் (lagging cells) காரணமல்ல; வேறு காரணங்கள் இருக்க வேண்டும் என்பதைக் காட்டுகிறது.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் திடீரென்று மின்னழுத்தம் குறையுமானால், அது அத்தட்டுகளின் கிரிடுகள் அரிக்கப்பட்டன என்பதையும் அவை கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அழிந்துபட்டன என்பதையும் காட்டுகிறது. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் பயன் தரும் காலத்தைவிட நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் பயன்தரும் காலம் குறைவு என்பது கவனிக்கப்படவேண்டிய ஒன்றாகும்.

நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தம் அதிகமாக உள்ள போது எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் மின்னழுத்தம் திடீரென உயருமானால், அது சல்ஃபேட் படிவு நிலையைக் குறிக்கலாம். நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளைவிட எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் அடிக்கடி சல்ஃபேட்டாகின்றன.

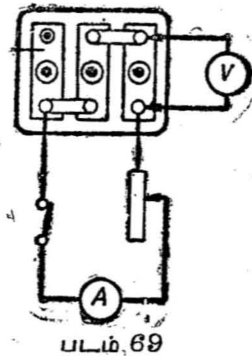
பழுதுபார்க்க மின்கல அடுக்கைத் தயாரித்தல்

பழுதுபார்க்க வந்த மின்கல அடுக்குகள் யாவும், 10 முதல் 20 மணி மின் ஓட்ட வீதத்தில் மின்னழுத்தம் 1·7 முதல் 1.75 வோ.-க்கு வரும் வரை மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்கம் ஆன நிலையில் ஒரு சில மின்கலன்கள் மட்டும் இருக்குமானால், மின்கல அடுக்கு முழுவதும் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட வேண்டியதில்லை. மின்னூட்டம் பெற்ற நிலையில் உள்ள மின்கலன்கள் மட்டும் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட வேண்டும் (படம் 69).

இது கவனிக்கப்படாவிடில், மின்னிறக்கமான மின்கலன்களில் முனைமை மாற்றம் ஏற்றப்படும். இதற்குக் காரணம் சுற்றில் உள்ள மின்னிறக்க மின்னோட்டம் இக் கலன்களுக்கு மின்னூட்ட மின் ஓட்டமாக மாறி விடுவதுதான். ஒவ்வொரு மின்கல அடுக்கும் தனித்தனியாக மின்னிறக்கம் செய்யப்பட வேண்டும். சமநிலையில் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட மின்கல அடுக்குத் தொகுதிகள் ஒன்றாக மின்னிறக்கம் செய்யப்படலாம்.

மின்னிறக்கம் செய்ய நேரமில்லாத போது, மின்கல அடுக்குகள் மின்னிறக்கம் செய்யப்படாத நிலையில் பிரிக்கப் படலாம். அவ்வாறு பிரிக்கப்படும்போது முதலில் மின்பகு திரவம் வெளியே ஊற்றப்படக் கூடாது. மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகள் வெளியே எடுக்கப்பட்டதும் எதிர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகள் காய்ச்சி வடிநீருள் வைக்கப்பட வேண்டும். வாயு மண்டலத்தில் உள்ள பிராண வாயுவிலிருந்து (ஆக்ஸிஜனிலிருந்து) அத் தட்டுகளைக் காப்பாற்றவே இவ்வாறு செய்யப்படுகிறது.



படம் 69

ஒரு மின்கலன் மின்சுற்றில் இல்லாத நிலையில் மின்கல அடுக்கு மின்னிறக்கம் செய்யப்படுதல்.

மின்கல அடுக்கு சல்ஃபேட்டாவதிலிருந்து தடுப்பதற்கு மின்னிறக்கம் ஆன 24 மணி நேரத்திற்குள் மின்கல அடுக்கு பிரித்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

பழுதுபார்ப்பது, ஏ. அஃபேநசிவ் (A. Afanasive) சொல்லியுள்ளபடி நடப்பதானால், மின்கல அடுக்கு மின்னிறக்கம் செய்யப்பட வேண்டியதில்லை. மின்கல அடுக்கிலிருந்து மின்பகு திரவம் வெளியேற்றப்பட்டு, அதற்குப் பதிலாக அது காய்ச்சி வடிநீரால் நிரப்பப்படுகிறது. சாதாரண மின்னோட்ட வீதத்தில் மின்கல அடுக்கு 16 மணிக்குக் குறையாமல் மின்னூட்டம் செய்யப்படுகிறது. இதற்குப் பிறகே, மின்கல அடுக்கைப் பிரித்தெடுக்கப் படும் வேலையைத் தொடங்கலாம்.

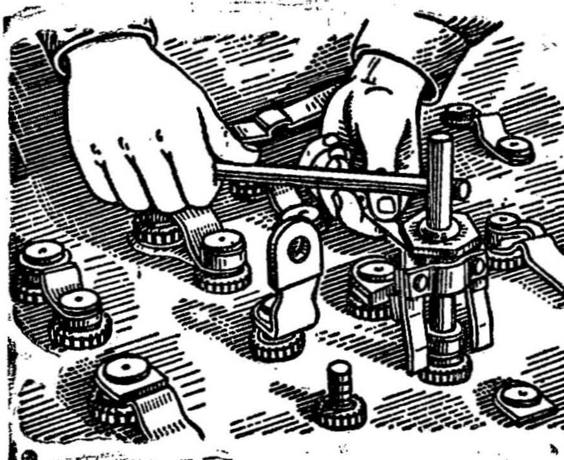
மின்கல அடுக்கு உள்ள கொள்கலன் திருத்த முடியாத குறைகள் அடைந்திருந்தால், மின்கலன்கள் புதியதொரு ஜாடியில் வைக்கப்பட்டு மின்னூட்டம் செய்யப்படுகின்றன.

48. மின்கல அடுக்கு பிரித்தெடுக்கப்படும் வழி

மின்பகு திரவம் எடுத்தல் : மின்கல அடுக்கில் உள்ள செருகிகளை எடுத்துவிட்டு மின்கல அடுக்கைத் தலைகீழாகப் பிடித்து அதிலுள்ள மின்பகு திரவம் யாவும் கற்பாத்திரத்தில் அல்லது காரீய உள்ளுறையுடைய பாத்திரத்தில் ஊற்றப்படுகிறது. இப் பாத்திரத்தின்மீது பி. வி. ஸி.யால் (PVC) ஆன வலை உள்ளது. இதன்மீது மின்கல அடுக்கு வைக்கப்படலாம். இவ்வாறு எடுக்கப்பட்ட மின்பகு திரவம் அந்தந்த இடத்திற்கான சட்டதிட்டங்களின்படி வெளியே ஊற்றப்பட வேண்டும் அல்லது இதற்காக வெட்டப்பட்ட குழியில் ஊற்றப்படவேண்டும்.

மின்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகளும் அடைப்புச் செய்யப்பட்ட சேர்மமும் நீக்கப்படுதல்

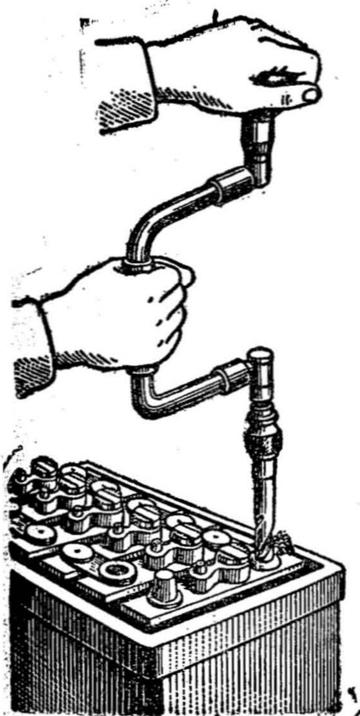
இழுக்கும் கருவி (pulling appliance) கொண்டு மின்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகள் எளிதாகவும் விரைவாகவும் எடுக்கப்படுகின்றன (படம் 70).



படம் 70

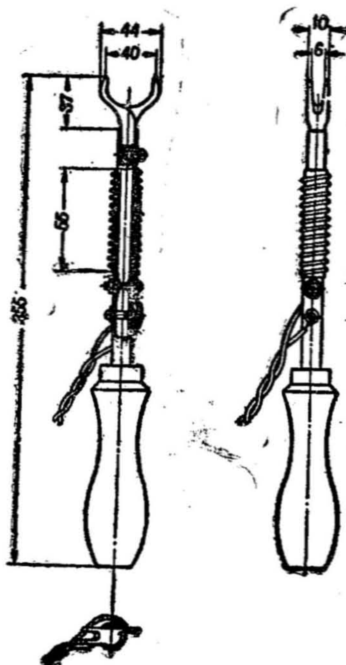
இழுக்கும் கருவியால் மின்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகளை எடுத்தல்.

இக்கருவி, திருகு அழுத்தியாக (screw press) இயங்குகிறது. மின்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகள் துளையிடப்பட வேண்டிய அவசியமில்லை, ஆனால் திரும்பவும் உபயோகிக்க நேராக்கப்பட வேண்டும். இத்தொடர்புகள் துளையிடப்பட்டும் எடுக்கப்படலாம் (படம் 71). துளையிட உபயோகிக்கப்படும் கருவி மின்சாரத்தில் இயங்கக் கூடியதாக இருக்கலாம். துளையிடும் இயந்திரத்தையும் இதற்கு உபயோகிக்கலாம். உலோகத்தை



படம் 71

மின்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகளை எடுக்க வசதியாக முனைகள் துளையிடப்படுகின்றன.



படம் 72

அடைப்புச் செய்ய உதவிய சேர்மத்தை நீக்கப் பயன்படும் மின்கத்தி.

வெட்டும் கருவி அல்லது மரத்தில் துளையிட உபயோகிக்கும் கருவி உபயோகிக்கப்படலாம்; எனினும், பின்னதே விரும்பத் தக்கது. கோடி முனைக் கம்பத்தின் விட்டத்திற்குச் சரியான விட்ட அளவுடைய கருவி (14—18 மி. மீ.) தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

கோடி முனைக்கம்பங்களைத் துளையிடும் முன் அவற்றின் மையத்தில் ஒரு சிறிய பள்ளம் உண்டாகும்படி அதற்கான கருவியை உபயோகிக்க வேண்டும். 6 முதல் 8 மி. மீ. ஆழத்திற்குத் துளையிட வேண்டும்.

துளையிடும்போது, காரீயத் துகள்கள் மின்கலன்களுக்குள் செல்லாமலிருக்க, மின்பகு திரவம் ஊற்ற வைக்கப்பட்டுள்ள துளைகளில் செருகிகள் நன்கு செருகப்பட்டிருக்கவேண்டும். தேவையான ஆழத்திற்குத் துளையிட்டபின் மின்கலன்களுக்கிடையே உள்ள தொடர்பையும் கோடி முனைக்கம்பத்தையும் பிரிக்கும் இடத்தை நன்கு பார்க்க முடியும். ஸ்குரு டிரைவரை(திருகுகோல், screw driver) உபயோகித்து, கவனமாகச் சிறிது பலாத்காரத்துடன் மின்கலன்களுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பு எடுக்கப்படுகிறது. மின்கலன் மூடி பாதிக்கப்படாமலிருக்கத் தேவையான கவனம் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இவ்வாறாக எடுக்கப்பட்ட தொடர்புகள் மறுபடியும் உபயோகிக்கக் கூடியநிலையில் உள்ளன.

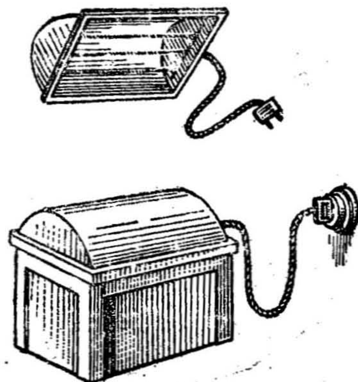
மின்கலனைப் பிரித்தெடுக்கும்போது உபயோகிக்கும் கருவிகள் குறுக்குச் சுற்று ஏற்படும்படிச் செய்யாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். முனைமை வேறுபட்ட இருமுனைகளை ஒரே நேரத்தில் கருவியால் ஒருபோதும் தொடக் கூடாது.

மின்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்பு எடுக்கப்பட்டதும், அடைப்புச் செய்ய உதவிய சேர்மம் எடுக்கப்படலாம். இதற்கு ஏ. என். அஃநேசிவ் (A. N. Afanasiev) அவர்களால் உருவாக்கப்பட்ட மின்கத்தியை (electric knife) உபயோகிக்கலாம் (படம் 7௨).

இந்த மின்கத்தி பற்றுசுக்கோலைப்(soldering iron) போன்றது. இது 1௨ வோல்ட் மின்கல அடுக்கிலிருந்து அல்லது 127 வோ. லிருந்து 12 வோ.க்கு குறைக்கப்பட்ட அல்லது 220 வோ.லிருந்து 1௨ வோ.க்குக் குறைக்கப்பட்ட மாறுதிசைமின்னோட்டத்திலிருந்து தேவையான ஆற்றல் கொடுக்கப்பட்டு சூடாக்கப்படுகிறது. 127 வோ. அல்லது 220 வோ. லிருந்து 12 வோ-.க்கு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு வரப் பயன்படுத்தப்படும் மின்மாற்றியின் (transformer) அறுதியீடு (rating) 500 வாட்கள் (watts) ஆகும். இக்கத்தி ஒருவித திரிசூலம் போல் உள்ளது. இதை உபயோகித்து சீல் செய்ய உதவிய சேர்மம் முழுவதும் எடுக்கப்படுகிறது. இத்தகைய மின்கத்தி இல்லாதபோது, சாதாரண கத்தியை தீச்

சுடரில் சூடுபடுத்தி உபயோகிக்கலாம். இந்தச் சேர்மத்தை இளகவைக்கச் சூடேற்றும் மூடி ஒன்றை மின்கல அடுக்கின் மேல் வைக்கலாம் (படம் 73).

நேரடியாக நெருப்புச் சுடரை உபயோகித்து சேர்மத்தைச் சூடாக்க நேரிட்டால் அப்போது மிக அதிகமான கவனத்துடன் அது செய்யப்பட வேண்டும். கவனக் குறைவாக இவ்வேலை செய்யப்பட்டால் சேர்மத்தில் உள்ள எண்ணெய் எறிந்து விடும். குளிர் காலத்தில் இச்சேர்மம் வெடிக்கும்.



படம் 73

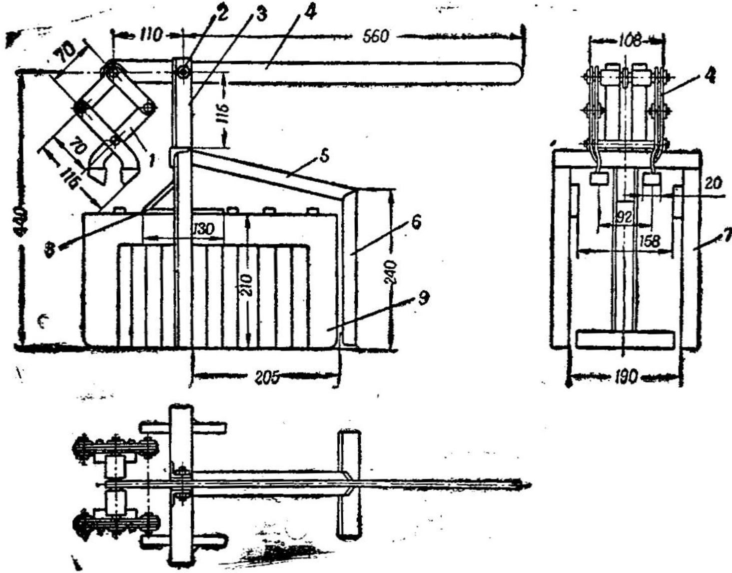
அடைப்புச்செய்ய உதவிய சேர்மத்தை நீக்கும்முன் அதை இளக வைக்க உதவும் மூடி.

இச் சேர்மத்தைத் திரும்பவும் பயனுறும்படிச் செய்ய, இதைச் சூடான 10% காரக் கரைசலால் கழுவப்படுகிறது. பின்பு இது சூடாக்கப்பட்டு, நெருக்கமான உலோக வலையில் வடித்தெடுக்கப்படுகிறது. திடமான அல்லது கட்டியான கலப்படப் பொருள்கள் இவ்வாறு வடித்தெடுக்கும்போது நீக்கப்படுகின்றன.

மூடிகளை நீக்குதலும், மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகளை எடுத்தலும்

சேர்மம் முழுவதுமாக எடுக்கப்பட்டதும் மூடிகளை எடுக்கலாம். நன்கு இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ள பிளாஸ்டிக் மூடிகள், அதற்கென உள்ள தனிப்பட்ட பிடுங்கியால் (special puller) எடுக்கப்படுகின்றன (படம் 74).

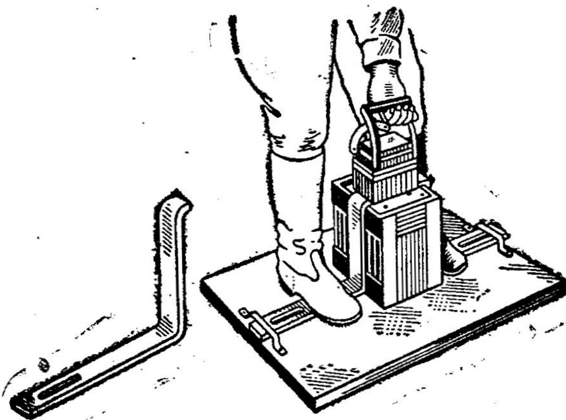
மூடி எடுக்கப்பட்ட பின், மின்வாய்த் தட்டுகள் மிகவும் இறுக்கமாகப் பொருந்தியிருந்தால், அதற்கான கருவியில் வைத்து தட்டுத் தொகுதிகள் எடுக்கப்படுகின்றன (படம் 75), அல்லது தகுந்த வேறு கருவியாலும் எடுக்கப்படுகின்றன. இத் தொகுதிகள் ஓடும்



படம் 74

மூடியுடன் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகளை எடுக்க உதவும் பிடுங்கி

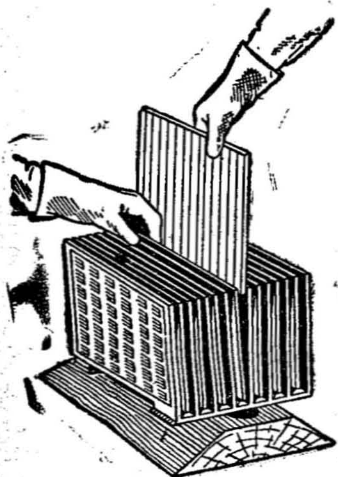
1. பிடி, 2 மரையாணி, திருகி, வளையம் (bolt, nut, washer), 3. மேற்புறம் தாங்கி, 4. நெம்புகோல் (lever), 5. சாய்வான இடுக்கி (inclined brace), 6. பின்புறம் தாங்கி, 7. பக்கக்கால், 8. தடுப்பு, 9. மின்கல அடுக்கு.



படம் 75

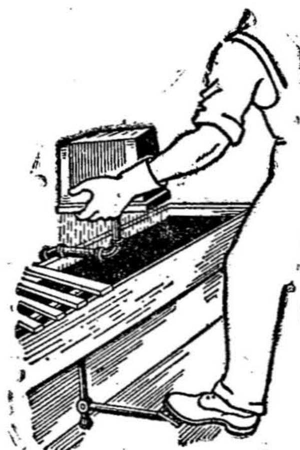
மின்வாய்த் தட்டு தொகுதியை எடுக்க உதவும் எடு கருவி (extractor)

நீரில் கழுவப்பட்டு, தலைகீழாக வேலை செய்ய உதவும் பெஞ்சின் (work bench) மேல் வைக்கப்படுகின்றன. தட்டுகளைச் சற்று விலக்கிக்கொண்டு, இடையீட்டுப் பிரிவுகள் ஒவ்வொன்றாக எடுக்கப்படுகின்றன (படம் 76). நேர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகளும் எதிர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகளும் தனித்தனியாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. எல்லாப்பகுதிகளும் நன்றாக நீரில் பலமுறை கழுவப்படுகின்றன. கடைசியாகக் காய்ச்சி வடிநீரில் இவை



படம் 76

பழைய இடையீட்டுப் பிரிவுகளை மின்வாய்த் தொகுதிகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல்.

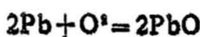


படம் 77

மின்கல அடுக்கின் காலியான கொள்கலன்களைக் கழுவ உதவும் தெளிப்பான் அமைப்பு.

கழுவப்படுகின்றன. இத் தொகுதிகள் உலர வைக்கப்படுகின்றன. நேர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகள் 40 முதல் 60° செ. வெப்ப நிலையில் உள்ள காற்று வெளியேற்றுப் பெட்டியிலும் (exhaust cabinet) நேர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகள் காற்றோட்டத்திலும் உலர வைக்கப்படுகின்றன.

கடற்பஞ்சு போன்ற காரீயம் வாயு மண்டலத்திலுள்ள பிராண வாயு (ஆக்ஸிஜனால்) மிக அதிகமாக நேர் மின்னேற்றம் செய்யப் படுகிறது.



$$2Pb + O_2 = 2PbO$$

குறிப்பாக, இந்த நேர் மின்னேற்றம் வினைவழி ஈரமிருக்கும் போது வேகமாக நடைபெறுகிறது. இது நடைபெறும்போது அதிக மான வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது. சில நேரங்களில் ஆவி வரும் படி கூடத் தட்டுகள் சூடேற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு தட்டு சூடேற்றப்பட்டால் அதன் அமைப்பு மாறிவிடும்.

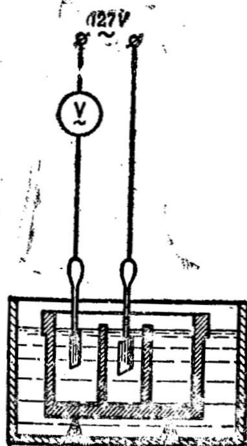
மின்கல அடுக்கின் வெற்று கொள்கலன்கள் நீரால் கழுவப் படுகின்றன. இதற்கெனத் தனிப்பட்ட தெளிப்பான்கள் (sprayers) சிபார்சு செய்யப்படுகின்றன.

49. பழுதடைந்த பல அறைகள் கொண்ட கொள்கலன்களைப் (ஜாடி களைப்) பழுதுபார்த்தல்

கொள்கலனின் குறைபாடுகள் : பல அறைகள் கொண்ட கொள் கலன்களில் ஏற்படும் முக்கியமான குறைகளாவன : வெடிப்புகள் சில இடங்களில் சிறு பகுதி வெட்டி எடுக்கப்பட்டிருத்தல், கட்டுமான தீங்குகளால் பலமான அடிபடுதலால், குலுக்கல் களால், முரட்டுத்தனமாகக் கையாளப்படுவதால் ஏற்படும் உடைப்புகள். உருக்கி வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் ஜாடிகள் அதிக மாகப் பழுதடையக்கூடியதாக உள்ளன. இவற்றின் உறுதி, அதுவும் குறிப்பாகக் குறைந்த வெப்பநிலையில், எபோனைட் கொள் கலன்களைவிட மிகவும் குறைந்தது. பெரிய வெடிப்புகளும் உடைசல்களும் புறச்சோதனைகளால் அல்லது தட்டிக் கண்டு பிடிக்கப்படுகின்றன. சிறிய வெடிப்புகள் (முக்கியமாக அறை யின் தடுப்புகளில்) கண்டுபிடிக்க வெந்நீர் உபயோகப்படுத்தப்படு கிறது. கொள்கலன் செய்யப்பட்ட பொருள் வெப்பத்தால் விரி வடைகிறது. அதனால் வெடிப்பு வழியாக வெந்நீர் கசிவது எளிதாகக் காணப்படுகிறது. எனவே, ஒரு சமயத்தில் ஓர் அறை என்று வெந்நீரால் நிரப்பி வெடிப்புகள் கண்டுபிடிக்கப்படு கின்றன. வார்க்கப்பட்ட பாலிவைனல் குளோரைடு செருகிகள் இல்லாத ஜாடிகள் மட்டுமே இவ்வழி கொண்டு சோதிக்கப்படு கின்றன.

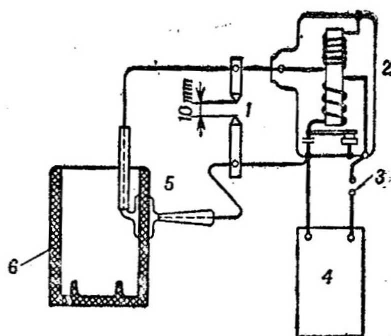
மின் சோதனையே மிகச் சிறந்தது. இதற்கு ஜாடியின் அறைகள் யாவும் அமிலம் கலந்த நீரால் நிரப்பப்படவேண்டும். இதன் மேல்மட்டம் ஜாடியின் தடுப்புகளின் மட்டத்திலிருந்து 10 முதல் 15 மி. மீ.-க்குக் கீழ் இருக்கவேண்டும். பின்பு இந்த ஜாடி பெரிய தொரு பாத்திரத்தினுள் வைக்கப்படுகிறது. அந்தப் பாத்திரத் திலும் அமிலம் கலந்த நீர் ஜாடியில் உள்ள உயரத்திற்கு ஊற்றப் படுகிறது. ஒரு மின்னேட்ட மூலத்திலிருந்து வோல்ட்மீட்டர் வழியாக இரு உலோக மின்வாய்கள் கொண்டுவரப்பட்டு, அடுத்

தடுத்த அறைகளில் அமிழ்த்திவைக்கப்படுகின்றன (படம் 78). இவ்விரு அறைகளுக்கு இடையேயுள்ள தடுப்புச் சுவரில் வெடிப்பிருந்தால் வோல்ட்மீட்டர் முள் விலகும். இவ்வாறே வெளிச் சுவற்றில் உள்ள வெடிப்புகள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு ஒரு மின்வாய் ஜாடியுள்ள வெளிப் பாத்திரத்தில் வைத்துக் கொண்டு அடுத்த மின்வாய், ஒவ்வோர் அறையிலும் அடுத்தடுத்து வைக்கப்படுகிறது. அதிக மின் அழுத்தச் சோதனையே மிகவும் நம்பத்தக்கது. அதிகமான மின் அழுத்தம் தூண்டு மின் சுருளிலிருந்து (induction coil) அல்லது அதிர்வியிலிருந்து (vibrator device) பெறலாம். இதற்கான மின்சுற்று படம் 79-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 78

வோல்ட்மீட்டர் உதவியுடன் பல அறைகள் கொண்ட ஜாடியைச் சோதித்தல்.



படம் 79

அதிக மின் அழுத்தம் கொண்டு சோதிக்க மின்சுற்று.

1. பொறி இடைவெளி, 2. தூண்டு மின் சுருள், 3 சுவிட்சு, 4. மின்கல அடுக்கு. 5. மின்வாய்கள், 6. சோதிக்கப்படும் ஜாடி

தூண்டு மின் சுருளின் முதன்மை சுற்று 6 அல்லது 12 வோ. மின்கல அடுக்குடன் இணைக்கப்படுகிறது. அதிக மின் அழுத்தம் தரும் துணைச் சுருள், தகுந்தபடி காப்பிடப்பட்ட தட்டை வடிவம் கொண்ட மின்வாய்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பொறி இடைவெளி (spark gap) இந்த இரு மின்வாய்களுக்கு இணையாக இணைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு மின்வாய் ஜாடியின் உட்புறச் சுவற்றோடு நன்கு பதியும்படி வைக்கப்படுகிறது. அடுத்த

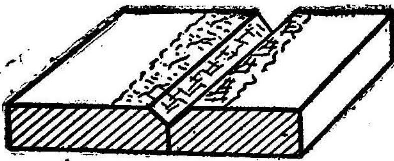
மின்வாய்ச் சுவற்றின் வெளிப்புறத்தின்மீது எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. வெடிப்புகள் இல்லாதபோது, பொறி இடைவெளியில் பொறிகள் காணப்படும். இப்பொறிகள் இல்லாவிட்டால், அது சுவற்றில் வெடிப்பு இருப்பதைக் காட்டுகிறது. ஈரமான அல்லது நனைந்த பகுதிகள் வழியாக அதிக மின் அழுத்தம் எளிதாகச் சுடர் விடும். எனவே, இவ் வகை சோதனைக்கு முன்பு, ஜாடிகள் நன்கு கழுவி, துடைத்து, காய வைக்கப்படவேண்டும்.

பல அறைகள் கொண்ட ஜாடிகளைப் பழுதுபார்த்தல்

இந்த ஜாடிகளை முழுவதும் பழைய தரத்திற்குக் கொண்டுவர திருப்திகரமான வழிகள் ஒன்றுமில்லை. ஐஸோனைட் (isonite) என்ற பொருள் ஏறக்குறைய திருப்திகரமான நிலையை அடைய உதவுகிறது. இதனைத் தவிர, எபோனைட் ஜாடிகளைப் பழுது பார்க்க வல்கனைசேஷன் (vulcanization) வழியைக் கடைப்பிடிக்கலாம்.

இந்த ஜாடிகளைப் பழுது பார்ப்பது இரண்டு படிகளில் செய்யப்படுகிறது. முதற்படி பழுதடைந்த இடத்தை பழுதுபார்க்கத் தயாரித்தல்; இரண்டாம் படி அந்த இடம் பழுதுபார்க்கப்படுதல்.

ஐஸோனைட் உபயோகிப்பதானால் ஜாடி முதலாவதாகக் கவனமாகக் கழுவப்பட்டு உலர வைக்கப்படுகிறது. வெடிப்பு வாய்கள் 90° முதல் 120° அளவுக்கும், அவற்றின் மொத்தத்தில் ⅞ பங்கு ஆழத்திற்கும் சரிவு (level) செய்யப்படுகிறது (படம் 80). 15 முதல் 20 மி.மீ. அகலத்திற்கு வெடிப்பை ஒட்டிய மேற்பரப்பு முரடாக்கப்படுகிறது. ஐஸோனைட் 5 முதல் 10 மி.மீ. அளவுக்குத் துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டு ஓர் உலோகப் பாத்திரத்தில் போடப்படுகிறது. தூளாக உள்ள ஐஸோனைட்டையும் உபயோகிக்கலாம். இந்தப் பாத்திரத்தை மணற்தொட்டியில் (sand bath) வைத்து, ஐஸோனைட் இளகிய நிலைக்கு வரும்வரை சூடேற்றப்படுகிறது. ஒருக்காலும் இதைக் கொதிக்கவிடக் கூடாது. கொதிக்கவைத்தால் அதனுடைய பண்புகளை அது இழந்து விடு



படம் 80

வார்ப்பு பிளாஸ்டிக் ஜாடியை ஐஸோனைட்டால் பழுதுபார்ப்பதற்காகத் தயாரித்தல்.

கிறது. மறுமுறை இது சூடேற்றப்பட்டாலும், இதன் தரம் குறை கிறது. எனவே, ஒரு சமயத்தில் தேவையான அளவு மட்டுமே சூடேற்றப்பட வேண்டும்.

ஐஸோனைட் உருகியதும், இது கொண்டு நிரப்பப்பட வேண்டிய விளிம்பு, பற்ருசுக் கோல் அல்லது எரிப்பான் அல்லது பற்ற வைக்க உதவும் சுடரால் 70 முதல் 80° செ. வரை சூடாக்கப்பட வேண்டும். உடனே விரைவாக ஐஸோனைட்டால் அப் பகுதி நிரப்பப்படுகிறது. அப்படி நிரப்பப்படும்போது இடை இடையே வலைத் துண்டுகள் (strips of gauge) வைக்கப்படுகின்றன. அவ்வாறுக நிரப்பப்பட்ட பகுதி சூடான உருளையால் அல்லது சூடான கரண்டியால் நன்கு அமுக்கப்படுகிறது. நீண்ட கால உழைப்பு தரவும், நன்ருக மூடப்பட்டிருக்கவும் வேண்டுமானுல், ஐஸோனைட் பழுதான இடத்தில் அதிகமாக வைக்கப்பட்டு, இரு பக்கமும் உள்ள முரடான பகுதியுடன் பிடிப்பு ஏற்படும்படி செய்யப்பட வேண்டும். பழுதுபார்க்கப்பட்ட ஜாடி, 3 முதல் 5 மணி வரை விட்டுவைக்கப்பட வேண்டும். அந்தக் கால அளவில் ஐஸோனைட் குளிர்ந்து நன்கு படியும். ஓர் அரத்தால் பழுது பார்க்கப்பட்ட விளிம்பு சமமாக்கப்படுகிறது. பழுது பார்க்கப்பட்டது சரியாக உள்ளதா என்று முன்பு கூறப்பட்ட ஏதாவது ஒரு வழியில் சோதித்துப் பார்க்க வேண்டும்.

ஐஸோனைட் கைவசம் இல்லாதபோது, அதற்குப் பதிலாக வேறு ஒரு பொருள் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். தேவையற்ற பிளாஸ்டிக் ஜாடிகள் நன்கு பொடி செய்யப்பட்ட தூள், ரோஸின் (rosin), அடைப்பு செய்யப் பயன்படும் சேர்மம், கல்நார் இழைகள் கோம்பிங்ஸ் [(combings) அல்லது ஆஸ்பிடைட் (asbetite)] ஆகியவை சம அளவில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. இவற்றை உருக்கிக் கலக்கும்போது மேலே கூறப்பட்ட முறையிலேயே இவை கலக்கப்படுகின்றன. இவற்றை உருக்கப் பயன்படும் பாத்திரம் சூடான மணற்தொட்டியில் வைக்கப்படுகிறது. இவை உருகிய நிலையில் நன்கு கலக்கப்பட வேண்டும்.

வெடிப்பைப் பழுதுபார்க்க, படிப்படியான பள்ளம் அல்லது காடி, வெடிப்பின் இருபுறமும் அமைக்கப்பட வேண்டும் (படம் 81). சூடான கலவை, வலைத் துண்டுகள் இடையிடையே வைக்கப்பட்டு அடுக்கடுக்காகப் பூசப்பட வேண்டும்.

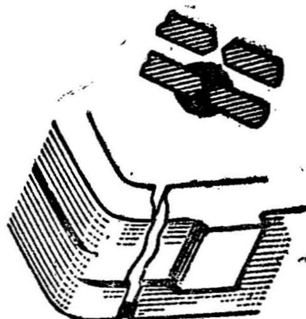
இந்தச் சேர்மம் பூசப்படும் முன் வெடிப்புற்ற பகுதி உருகும் வரை தீச்சுடரால் சூடேற்றப்பட வேண்டும். ஆனால் இதை எரியும்படி விடக்கூடாது.

இவ்வழி நன்ருக அடைப்பு செய்யப் பயன்பட்ட போதிலும், கட்டுமான வலிமை தரக்கூடியதல்ல. ஆகையால், இவ் வழியில் பழுது பார்க்கப்பட்ட ஜாடி, அமிலத்தால் பாதிக்க முடியாத வர்ணம் பூசப்பட்ட எஃகு பட்டைகளால் கட்டப்பட வேண்டும்.

தேவையற்ற மின்கல அடுக்கு ஜாடிகளில் உள்ள அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத பி. வி. ஸி. இடைச்செருகுகள் (inserts) கொண்ட ஒரு கோந்து கொண்டும் வெடிப்புகள் பழுது பார்க்கப் படலாம். ஒரு ஜாடியில் உள்ள இடைச்செருகுகள் ஒரு லிட்டர் கரைப்பானில் கரைக்கப்படுகிறது. ஈதைல் அசிடோன் அல்லது மிதிலீன் குளோரைடு கரைப்பான் அல்லது KP-36 தர கரைப்பான்



படம் 81
வெடிப்பைத் தனிப்பட்ட சேர்மத்தால் பழுதுபார்க்கத் தயாரித்தல்.



படம் 82
பல அறைகள் கொண்ட மின் கல அடுக்கின் ஜாடியின் வெடிப்பை பழுதுபார்க்கத் தயாரித்தல்.

இங்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. நன்கு இறுக்கமாக மூடப் பட்ட எனமல் அல்லது அலுமினியப் பாத்திரங்களில் இந்த கோந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த பி. வி. ஸி. கரைய 3 முதல் 4 மணி நேரம் எடுக்கிறது. மஞ்சள் நிற கோந்தாக அது வரும்வரை 10 முதல் 15 நிமிடங்களுக்கு ஒரு தடவை அதை நன்கு கலக்க வேண்டும்.

வெடிப்புகளைப் பழுதுபார்க்க, முதலில் அவை சரிவான வாய் அமைப்பிற்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. இதன் ஆழம் 3 முதல் 5மி.மீ வரை இருக்கும். இந்தச் சரிவான காடிக்கு இரு பக்கத்திலும்

4 முதல் 6 செமீ. தூரத்திற்கு மேற்பரப்பு உலோக பிரஷால் நன்கு தேய்க்கப்படுகிறது. வெடிப்பின் இரண்டு முனைகளிலும் 2 முதல் 3 மிமீ. விட்டமுள்ள துளைகள் செய்யப்படுகின்றன. இந்தக் கோந்து தடவப்படவேண்டிய பாகத்தில் உள்ள கிரீஸ் போன்றவை, பெட்ரோல் அல்லது அசிடோனால் கழுவி எடுக்கப் படுகின்றன. வெடிப்பு சமநிலையில் இருக்கும்படி ஜாடி அமைக் கப்படுகிறது.

இந்தக் கோந்து தயாரிக்கப்பட்ட இடம் முழுவதும் ஒரே சீராகப் பூசப்படுகிறது. பின்பு 6 முதல் 8 மணி நேரம் 15 முதல் 20° செ. வெப்பநிலையில் உலர வைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறே வெடிப்பின் மறுபுறமும் கோந்து பூசப்படுகிறது. பின்பு 15 முதல் 20° செ. வெப்பநிலையில் 24 மணி நேரம் உலர வைக்கப்படு கிறது.

50. பழுதான எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளைத் தரம் பிரித்தலும் அவற்றைப் பழுதுபார்த்தலும்

கழுவப்பட்ட எதிர் மின்வாய்த் தட்டு தொகுதிகள் ஒரு பிடிப் பியில் (vice) கெட்டியாகப் பிடிக்கப்படுகின்றன. ஒரு நைவாள் (hacksaw) உதவியால் தட்டுகள் பட்டையிலிருந்து அறுத்து எடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு அறுத்து எடுக்கப்பட்ட தட்டுகள் தரம் பிரிக்கப்படுகின்றன. எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் கீழ்க் கண்ட அறிகுறிகளில் ஏதாவது ஒன்றிருந்தாலும் அவை பழுது பட்டதாகும்:

(1) தட்டுகள் கையால் தொட்டு உணரப்படும்போது அதில் உள்ள ஊக்கப்பொருள்கள் மணல் போல் இருப்பது;

(2) தட்டின் மேல் ஓரத்தில் ஓர் உடைப்பு அல்லது பக்கங்க ளின் விளிம்பில் இரு உடைப்புகள் இருப்பது;

(3) தட்டு முழுவதிலும் ஏதாவது 20 கிரிடு கூட்டில் (grid cell) அல்லது அடுத்தடுத்த 10 கிரிடு கூட்டில் வெடிப்புகள் இருப்பது;

(4) ஊக்கப் பொருள்கள் வெளிப்படையாகத் தெரியும் அள விற்கு அவை சுருங்கி இருப்பது;

(5) ஒட்டுப் படிவுகள் (scale) தட்டுகளில் நொறுங்கியது போல் இருப்பது;

(6) காரீய சல்ஃபேட் பொருக்காக (crust) இருப்பது ஆகிய வையாகும்.

இதைத் தவிர, 10-மணி வீத மின்னேட்டத்தில் 3 அல்லது 5 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு மின்னழுத்தம் எதிர் மின்வாய்த் தட்டில் 1·0 வோ. அளவை அடைந்தாலும் அந்த எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் நிராகரிக்கப்படுகின்றன.

நடைமுறையில் 20%க்கு அதிகமாக எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் கெட்டுப்போவதில்லை. மீதியுள்ள 80 விழுக்காடு தட்டுகள் மறுபடியும் உபயோகிக்கத் தகுந்த நிலையில் உள்ளன.

இவ் வகைத் தட்டுகளின்மீது ஆங்காங்கே காரீய சல்ஃபேட் சிறு அளவில் படிந்திருக்கும் (ஒரு கத்தியால் கீறிப் பார்த்தால் உலோக பளபளப்பு தெரியும்); அல்லது ஊக்கப் பொருள்கள் பருத்த நிலையிலிருக்கும்.

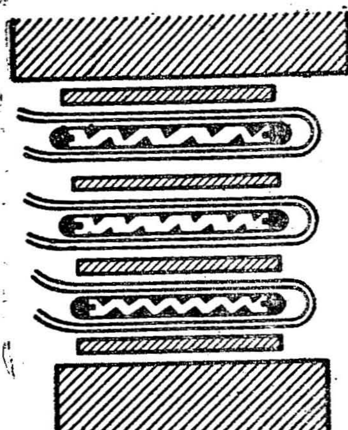
பி. என். கபனாவ் (B. N. Kabanov), எஸ். எ. செலிட்ஸ்காயா (S. A. Selitskaya) இருவரும் தெரிவித்துள்ள வழிகளில் சிறிதளவு சல்ஃபேட்டான தட்டுகளைச் சரிப்படுத்தலாம்.

நீண்ட நேரம் காய்ச்சி வடிநீரில் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டது அல்லது பதப்படுத்தும் ஏஜென்ட்-4 (tanning agent) பயன்படுத்தப்பட்டது அல்லது விரிவடைவதற்காகச் சேர்க்கப்படும் கூட்டுப் பொருளாகப் பவுண்டரி பைண்டர் (foundry binder) சேர்க்கப்பட்டது. ஊக்கப் பொருள்கள் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் பருத்த நிலையில் இருப்பதற்குக் காரணமாக இருக்கலாம். இத் தட்டுகளில் டென்ட்ரைட் (dendrite) உருவாக ஏது உள்ளது. இவை மறுபடியும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டால் குறுக்குச் சுற்று ஏற்படக் காரணமாகும். இத் தொல்லையைத் தடுக்க, ஏ. அஃபனசிவ் (A. Afanasiev) தெரிவித்துள்ள வழியில் இத் தட்டுகள் அழுத்தப்படுகின்றன.

இம் முறையில் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளின் இருபுறமும் கான்வாஸ் துணி வைக்கப்பட்டு 5 மிமீ. தடிமனுள்ள இரு உலோகத் தட்டுகளின் இடையே அடுக்கப்படுகின்றன. இந்த அடுக்கு ஒருவகை பிரஸ்ஸில் (press) வைத்து அழுத்தப்படுகிறது.

கான்வாஸ் துணியும் உலோகத் தட்டுகளும் எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளைவிடச் சுமார் 5 முதல் 7 மிமீ. வரை எல்லாப் பக்கங்களிலும் பெரிதாக நீண்டிருக்க வேண்டும்.

இந்த எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள் 30 வினாடிகளுக்கு மேல் அழுத்தப்பட்ட நிலையிலிருக்கக் கூடாது. பருத்த ஊக்கப்பொருள்களைக் கிரிடுகளில் அமுக்க இது போதுமானது.



படம் 83
எதிர் மின்வாய்த் தட்டுகளை அடுக்கி அமுக்குதல்

இவ்வாறுசரிசெய்யப்பட்டஎதிர் மின்வாய்த் தட்டுகள்போதுமான வலிமையைக் காட்டுகின்றன. இவற்றின் பயன் தரும் காலம் $1\frac{1}{2}$ ஆண்டுகள் முதல் 3 ஆண்டுகள் வரை உள்ளது.

51. பழுதான நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளைத் தரம் பிரித்தலும் அவற்றைப் பழுதுபார்த்தலும்

கழுவப்பட்ட நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தொகுதியின் கோடி முனைக் கம்பம் பிடிப்பியில் (vice) கெட்டியாகப் பிடிக்கப்பட்டு தட்டுகள் பட்டையிலிருந்து நைவாள் (hacksaw) உதவியால் அறுத்து எடுக்கப்படுகின்றன.

கீழ்க்கண்ட குறைகள் உள்ள நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் நிராகரிக்கப்படுகின்றன.

(1) தட்டின் மேற்பரப்பில் வெள்ளைப் புள்ளிகள் தோன்றி தட்டும் இளஞ்சாக்லேட் நிறத்தில் இருக்கும்போது;

(2) கிரிடுகளின் ஓரங்கள் அரித்தலால் அழிந்து போயிருக்கும்போது;

(3) ஊக்கப் பொருள்கள் அதிகமாக உதிர்ந்து போயிருக்கும்போது (அதாவது 10 முதல் 20 கிரிடு கூடுகள் காலியாகக் காணப்படுகிறது);

(4) தட்டுகள் பலஹீனமுற்றுள்ளபோது (அதாவது கிரிடு களின் பட்டைகள் ஊக்கப் பொருளோடு சேர்த்து விரல்களால் எளிதில் அமுக்கப்படும் நிலை).

நல்ல நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் போதுமான கட்டுமான வலிமையுடனும் ஆழ்ந்த பழுப்பு நிறத்துடனும் இருக்க வேண்டும்.

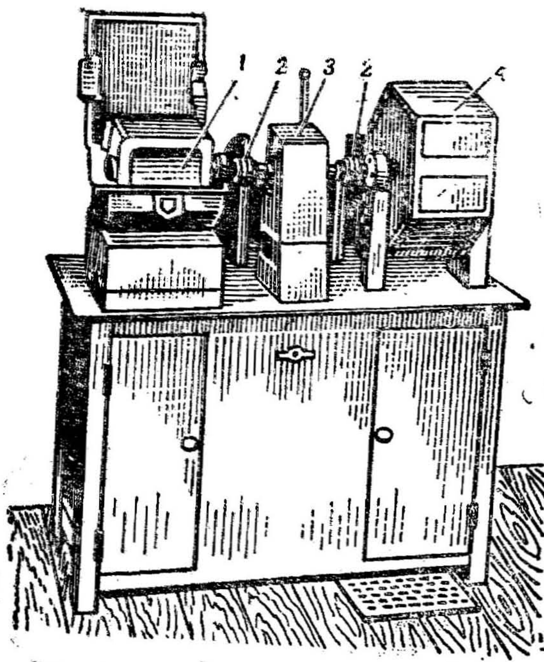
பொது விதிபோல் மிக அதிகமான நேர் மின்வாய்த் தட்டுகள் தகுதியற்றவனவாக உள்ளன. அரிப்பின் காரணமாக நிராகரிக்கப் பட்ட தட்டுகளின் கிரிடுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களைத் திரும் பவும் எடுத்துக்கொள்ளலாம். ஏ. அஃபனசிவ் சொல்லிய முறையில் இது செய்யப்படுகிறது. மரச் சுத்தியலால் ஊக்கப் பொருள்கள் தட்டப்படுகின்றன. பெரிய துண்டுகளாக உள்ள கிரிடுகள் நீக்கப் படுகின்றன. இப் பொருள் மேஜையின் மீது வைத்து ஒரு பாட்டிலால் உருட்டி நுணுக்கப்படுகிறது. இதற்கான விசேஷ அறைக்கும் கருவியினாலும் இது பொடி செய்யப்படுகிறது. இயந் திர சல்லடையால் இது சலிக்கப்படுகிறது. பெரிய துகள்கள் நீக்கப் பட்டபின் சலித்தெடுத்த பொருள் மறுபடியும் பொடி செய்யப் பட்டு, முன்னதைவிடச் சிறிய துளைகள் கொண்ட சல்லடையால் இது சலிக்கப்படுகிறது. சல்லடையில் தங்கும் ஊக்கப் பொருள் மேலும் பொடி செய்யப்படுகிறது.

அதிகமாக வேலை கொள்ளும் முறைகளைத் தவிர்க்கவும், வேலை செய்பவர்களின் நிலைகள் உயரவும், நன்றாக அறைக்கப்பட்ட பொடி கிடைக்கவும், ஒய். ஜெர்சேட்டர் (Y. Gersator), ஏ. அஃபன சிவ் (A. Afanasiev), டி. ஜயிட்சீவ் (D Zaitzev), வி. எக்கரோவ் (V. Egorov) ஆகியோர் அமைத்த கருவி உபயோகிப்பது நல்லது. இக் கருவி நிராகரிக்கப்பட்ட தட்டுகளிலிருந்து எடுத்த ஊக்கப் பொருள்களைப் பொடி செய்யவும், சலிக்கவும் பயன்படுகிறது.

இந்த இயந்திரத்தில் (படம் 84) இரண்டு சுழலும் ஆறு பட்டை எஃகு உருளைகள் உள்ளன. இவற்றில் ஒன்று ஊக்கப் பொருள்களை அறைக்கிறது; மற்றொன்று சலிக்கிறது.

இந்த உருளைகள் நிமிடத்திற்கு 50 சுற்றுகள் வீதம் (50 rpm) சுற்றுகின்றன. இதற்கு 0.4 கி.வா. மின் மோட்டாரும், ஒரு வேகம் குறைப்பியும் (speed reducer) உதவுகின்றன.

வேகம் குறைப்பியிலிருந்து உருளைகளைச் சுற்றுவது ஓர் ஊடிணைப்பி (clutch) வழியாகச் செயல்படுகிறது. இதனால் விரும்பியபடி உருளைகளைச் சுற்றவும், சுற்ருமலிருக்கவும் செய்யலாம்.



படம் 84

நிராகரிக்கப்பட்ட தட்டுகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட ஊக்கப் பொருள்களை அரைத்துச் சலிக்க உதவும் கருவி.

1, சலிக்கும் உருளை, 2. ஊடிணைப்பிகள் (clutches), 3. வேகம் குறைப்பி, 4, அரைக்கும் உருளை.

இதனால் அரைக்கும் இயந்திரத்தில், அரைப்பதும் சலிப்பதும் சேர்ந்து ஒரே சமயத்தில் அல்லது தனித்தனியாக நடைபெறும்படி செய்ய முடிகிறது.

அரைக்கும் இயந்திரம், சலிக்கும் உருளைகள், வேகம் குறைப்பி யாவும் ஒரு மூடிய பெஞ்சின்மீது சௌகரியத்திற்கு ஏற்றதுபோல் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மோட்டார் அந்தப் பெஞ்சுக்கு அடியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அரைப்பதற்கும் சலிப்பதற்கும் வசதியாக சிறு சிறு காரியத் துண்டுகள் உருளைகளில் போடப்பட்டுள்ளன.

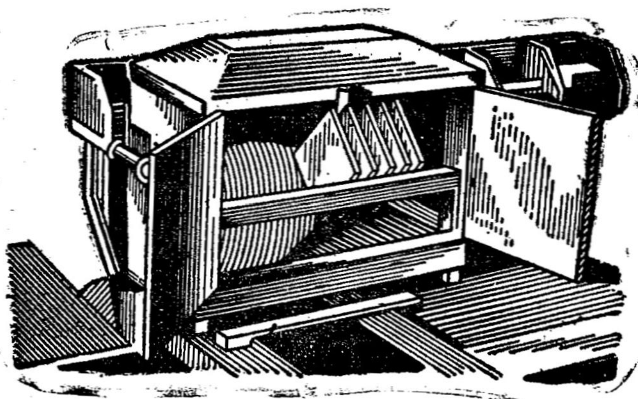
இத்தகைய கருவி, மனித உழைப்பில் கிடைக்கும் பயனைவிட 10 முதல் 15 மடங்கு வரை அதிகமான பயன் தருகிறது. வேலை செய்யும் சூழ்நிலையை உயர்த்துகிறது. அறைப்பது, சலிப்பது இரண்டும் மூடிய உருளைகளில் நடப்பதால் தீமை பயக்கும் தூசி அல்லது துகள்கள் காற்றில் கலப்பதில்லை.

ஊக்கப் பொருளைத் தட்டுவது, அறைப்பது, சலிப்பது யாவும் வெளியேற்றும் மூடியின் அடியில் செய்யப்பட வேண்டும். பணியாட்கள் ஒவ்வொருவரும் இரப்பர் கையுறைகள் அணிந்திருக்க வேண்டும். இவ்வாறு கிடைக்கும் பொருளில் காரீய-டை-ஆக்ஸைடு கலந்துள்ளது. இது பசை செய்யப் பயன்படுகிறது. 1280 கி. கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள 106 க.செ.மீ. மின்பகு திரவத்திற்கு 1 கிலோ கிராம் உலர்ந்த ஊக்கப் பொருள்கள் தேவை. உதாரணமாக, 3CT-84 வகை மின்கல அடுக்கிற்கு ஒரு நேர் மின்வாய்த் தட்டு செய்ய 168·5 கிராம் ஊக்கப் பொருளும், 17·8 க.செ.மீ. மின்பகு திரவமும் தேவைப்படும்.

வழவழப்பான இரப்பர் பாய்மீது அல்லது பி.வி.ஸி. தட்டில் ஊக்கப் பொருளுடன் மின்பகு திரவம் சேர்த்து பசை தயாரிக்கப் படுகிறது.

நிராகரிக்கப்பட்டவற்றிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட காரீயத்தால் நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கான கிரிடு வார்க்கப்படலாம். கிரிடுகள் ஒரு கண்ணாடித் தட்டின்மீது வைக்கப்பட்டு இந்தப் பசை கிரிடின் இருபுறத்திலும், பி.வி.ஸி. அல்லது மரத் துடுப்பால் பூசப்படுகிறது. இது 'பசையிடுதல்' (pasting) எனப்படுகிறது. பசையிடப்பட்ட தட்டின் இருபுறத்திலும் கான்வாஸ் துணியும், உலோகத் தட்டும் வைத்து நன்கு அழுத்தப்படுகிறது. இத் தட்டின்மீது மறுபடியும் பசை தடவப்படுகிறது. இதனால் கிரிடு பூராவும் ஊக்கப் பொருளால் நிரப்பப்படுகிறது. சுத்தமான செய்தித் தாள்கள் தட்டின் இருபுறத்திலும் வைக்கப்படுகின்றன. இதற்குமேல் கான்வாஸ் துணி வைக்கப்பட்டு, தட்டுகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக அடுக்கப் படுகிறது. இவ்வடுக்கின் மேலும் கீழும் உலோகத் தட்டுகள் வைத்து 80 விநாடிகள் நேரம் அழுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு அழுத்தப்பட்ட தட்டுகள் 100 முதல் 120° செ. வெப்பநிலையில் அடுப்பில் (oven) 24 மணி நேரத்திற்கு உலர வைக்கப்படுகிறது. செய்தித் தாளால் தட்டுகள் மூடியிருப்பது அவசியம். இந்த வெப்பநிலையில் ஆவியாவது விரைவாக நடைபெறும். இந்தத் தாள்கள் ஆவியாவதைக் குறைந்த கதியில் சீராக நடைபெறஉதவுகின்றன. துவக்க வகை மின்கல அடுக்கிற்கான தட்டுகள் படம் 85-ல் காட்டியுள்ளது போன்ற பெட்டியில் உலர வைக்கப்

படுகின்றன. இந்த பெட்டி 1·5 மிமீ. தடிப்பு உடைய எஃகுத் தகட்டால் செய்யப்பட்டது. தட்டுகளின் தடிப்புக்குச் சரியான காடிகள் சமதூரத்தில் வெட்டப்பட்ட தனிப்பட்ட பற்சட்டத்தில் (rack) தட்டுகள் வைக்கப்படுகின்றன. இதில் 50 தட்டுகள் வைக்கப்படலாம். மின்சூடேற்றியின் உதவியால் வெப்பநிலை 100—120°செ.-ல் வைக்கப்படுகிறது. (பீங்கான் மணிகளில் உள்ள நைக்குரோம் (nichrome) சுருள் மின் சூடேற்றியில் உள்ளது.) இந்த மின்சூடேற்றி பெட்டியின் அடிப்பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்சூடேற்றி 220 வோ. மின்னழுத்தத்தில் 300 வாட் (watt) தருகிறது. ஒரு வரிசை தட்டுகள் காய 24 மணி நேரம் தவைப்படுகிறது.



படம் 85

பசையிடப்பட்ட தட்டுகள் உலரவைக்கப்படும் பெட்டி

காய்ந்த தட்டுகளின் மேலிருந்த தாள்கள் முழுவதும் கருகி உரிந்துவிடுகின்றன. ஊக்கப் பொருள்கள் காரீய-டை-ஆக்ஸைடுக்கு உரித்தான கருத்த சாக்லேட் நிறத்திலிருக்கும்.

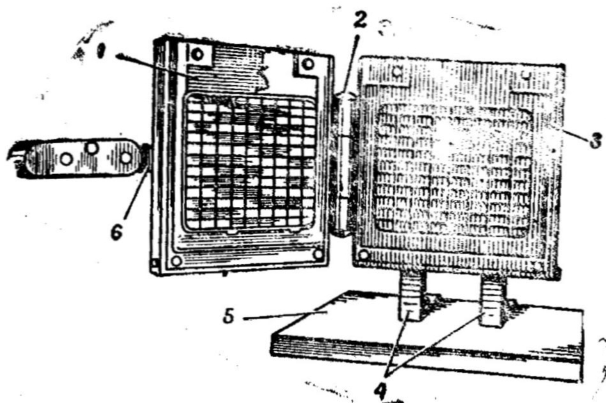
கருகிய தாள்கள் தட்டின் பரப்பிலிருந்து பிரஷால் (brush) எடுக்கப்படுகிறது. 'லக்குகள்' (lugs) அரத்தால் ராவிச் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.

இத்தகைய தட்டுகளின் பயன்தரும் காலம் $1\frac{1}{2}$ முதல் 2 வருடங்களுக்குள் அமைகிறது.

52. நேர் மின்வாய்த் தட்டு கிரிடுகள், துணைச் சாமான்கள் வார்ப்பிடுதல்

நிராகரிக்கப்பட்ட தட்டுகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட காரீயம் அல்லது புதிய காரீய ஆன்டிமோனி கலப்புலோகம், நேர் மின் வாய்த் தட்டு கிரிடுகளை வார்ப்பிட உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட வார்ப்புகளில் கிரிடுகள் தயாரிக் கப்படுகின்றன. இந்த வார்ப்பில் ஒன்றோடொன்று நன்கு பொருந் தும் அச்சுகள் 1-ம், 3-ம் கீல் 2-ஆல்(படம் 86) இணைக்கப்பட்டுள் ளன. வலது கை பக்க அச்சு அடித்தட்டு 5-உடன் இரண்டு கோணக் கட்டைகளாலும் (angles) (4) எட்டுத் திருகுகளாலும் நன்கு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இடது கை பக்க அச்சில் 5 மிமீ. தடிப்புடைய உலோகப் பட்டையாலான கைப்பிடி (6) உள்ளது. அடித்தட்டு எஃகால் அல்லது வார்ப்பிரும்பால் ஆன 15 மிமீ. தடிப்புடையதாகும்.



படம் 86

தட்டுகளின் கிரிடுகளை வார்க்கப் பயன்படும் வார்ப்பு அச்சு (mould)

வார்ப்பு இரும்பாலான 10 மிமீ. தடிப்புடைய தட்டிலிருந்து பொறிவினையால் (machined) ஒவ்வோரு அச்சும் தயாரிக்கப்பட் டது. நேர் மின்வாய்த் தட்டு கிரிடுகள் வார்க்க இரண்டு வார்ப்புஅச் சுகள் (moulds) தேவை. 6CT-54, 6CT-68, 8CT-135 வகை மின் கல அடுக்குகளின் நேர் மின்வாய்த் தட்டு கிரிடுகள் ஒரே அளவு உடையவை; ஆனால் இவற்றை வார்க்க ஒரு மோல்டு போது மானது (படம் 87). 3CT-70, 3CT-84, 3CT-98 வகை மின்கல அடுக்குகளின் நேர் மின்வாய்த் தட்டு கிரிடுகளும் ஓர் அளவு உடையவை; ஆனால் கிரிடுகளை வார்க்க வேறு வார்ப்பு அச்சு (mould) தேவைப்படுகிறது (படம் 88). இருவகை மோல்டுகளும் எந்த இயந்திரப் பட்டறைகளிலும் செய்யப்படலாம்.

வெட்டுத்தோற்றம் அ - அ

விட்டம்5
2துளைகள்

வெட்டுத்தோற்றம் ஆ - ஆ

படம் 87

6CT 54, 6CT-68, 3CT-135 வகை மின்கல அடுக்குகளுக்கான கிரிடுகளை வார்க்கும் மோல்டுகளான அச்சுகள்

படம் 88

3CT-70, 3CT-84, 3 CT-98 வகை மின்கல அடுக்குகளுக்கான கிரிடுகளை வார்க்கும் மோல்டுக்கான அச்சுகள்

கிரிடுகளை வார்ப்பதற்குமுன் மோல்டின் இரு பகுதிகளும் வெளிப்புறமிருந்து பற்ற வைக்க உதவும் ஸ்டவ்வால் 150—200° செ. வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றப்படுகிறது. உட்புறத்தில் அச்சுகள் மீது கார்க் பால்மம் (cork emulsion), வர்ணம் தெளிக்க உதவும் கருவியால் தெளிக்கப்படுகிறது:

ஒரு லிட்டர் நீரில், 70 முதல் 80 கிராம் கார்க்கு மாவும், 1,350 கிகி./க.மீ அடர்த்தியுடைய நீர்—கண்ணுடி—கரைசல் (water-glass-solution) 20 முதல் 30 கிராமும் இந்தப் பால்மத்தி லுள்ளன.

இந்தக் கார்க் மாவு தேவையில்லை என்று ஒதுக்கப்பட்ட கார்க்கிலிருந்து (உதாரணமாக நிராகரிக்கப்பட்ட கார்க் மூடிகள்) பொடியாகத் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதைச் செய்ய முருடான அரம் உதவுகிறது. மிக மெல்லிய துளைகள் கொண்ட சல்லடையால் சலிக்கப்படுகிறது.

மூடிய உலோகப் பாத்திரத்தில் இந்தப் பால்மம் தயாரிக்கப்படு கிறது. முதலில் நீர் இந்தப் பாத்திரத்தில் ஊற்றப்படுகிறது. பின் திரவக் கண்ணுடி (liquid glass) சேர்க்கப்படுகிறது. இக் கலவை கொதி நிலைக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. பிறகு கார்க் பொடி தேவையான அளவு சேர்க்கப்பட்டு 2 முதல் 2.5 மணி அளவு கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட பால்மம் பாத்திரத்தில் மூடி வைக்கப்பட வேண்டும். உபயோகத்திற்கு முன் நன்கு கலக்கப்பட வேண்டும்.

ஒரு முறை இந்தக் கார்க் பால்மம் தெளிக்கப்பட்டபின், சுமார் 50 முதல் 70 கிரிடுகள் வார்க்கப்படலாம். பால்மம் கைவசம் இல் லாதபோது டால்கம் (talcum) பவுடர் தெளிக்கப்படலாம். இதை உபயோகிக்கும்போது ஒவ்வொரு தடவை கிரிடு வார்க்கப்படும் போதும் இது தெளிக்கப்பட வேண்டும்.

நிராகரிக்கப்பட்ட தட்டுகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட காரீய-ஆன்டிமோனி கலவை உலோகம் முதலில் உருக்கப்படுகிறது. இதற்கு வார்ப்பு இரும்புப் பாத்திரம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இதைச் சூடாக்க, பற்றவைக்க உதவும் ஸ்டவ், அல்லது வாயு எரி பான் (gas burner) அல்லது உலைக்களம் (forge) உபயோகப்படுத் தப்படுகிறது, மின்சாரத்தால் சூடேற்றப்படும் பாத்திரத்தையும் உபயோகிக்கலாம்.

முதன்முதலாகக் கலவை உலோகம் தயாரிப்பதானால் மின்சாரத்தால் சூடேற்றப்படும் பாத்திரத்தில் பாதி அளவு தேவையான காரீயத்தால் நிரப்பப்படுகிறது. இக் காரீயம் உருக வெப்பநிலை 350 முதல் 400° செ.க்கு உயர்த்தப்படுகிறது. ஆன்டிமோனி 25 முதல் 35 மி.மீ. அளவுக்கு உடைக்கப்பட்டு, உருகிய காரீயத்தில் கலக்கப்படுகிறது. ஆன்டிமோனி உருகியதும் மீதியுள்ள காரீயமும் சேர்க்கப்பட்டு, கலவையின் வெப்பநிலை 400—450° செ.க்கு உயர்த்தப்படுகிறது. இந்த வெப்பநிலை மாறாமல் வைக்கப்பட வேண்டும். கலவையும் நேரா நேரத்திற்கு நன்கு கலக்கப்பட வேண்டும். எரிவதால் ஏற்படும் உலோகக் கலவை இழப்பைக் குறைக்க, இக் கலவையின் மேற்பரப்பு கரித்தூள் தூவப்பட்டு மூடப்படுகிறது.

தேவையான வெப்பநிலையை அடைந்ததும் கிரிடுகளை வார்ப்பது உடனே தொடங்கப்படுகிறது. மோல்டும் சூடேற்றப்பட்டிருந்தால் இக் கலவை உலோகம் மோல்டின் குழுகளை நன்றாக நிரப்பும். மோல்டைச் சூடேற்ற வாயு எரிப்பான்களை அல்லது மோல்டின் உள் அமைக்கப்பட்ட மின் சூடேற்றிகளை பயோகிக்கலாம்.

ஒரு முறை கிரிடு வார்க்கத் தேவையான கலவை அளவை விடச் சிறிது அதிகமாகக் கொள்ளும் கரண்டியால் உருகிய கலவை உலோகம் எடுத்து வார்ப்பு அச்சில் ஊற்றப்படுகிறது. சிறிது அதிகமாக உள்ள கலவை பின்பு கிரிடைச் சரி செய்யத் தேவைப்படும். இவ்வாறு செய்வது மோல்டு முழுமையாக நிரப்பப்படுவதற்கு உத்திரவாதமாகிறது. மறு முறை உருகிய கலவை உலோகத்தை எடுப்பதற்குமுன் கரண்டி உருகிய கலவையின் வெப்பநிலைக்குச் சூடாக்கப்பட வேண்டும்.

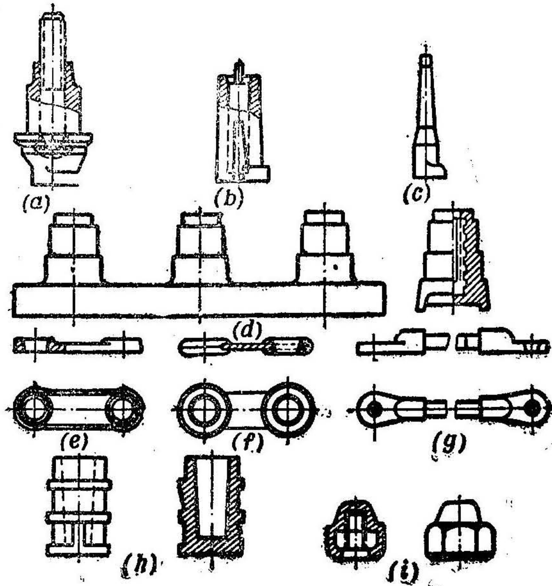
கரண்டி உருகிய கலவை உலோகத்தால் நிரப்பப்படும்போது கரி அல்லது உலோக அழுக்கு (மஷ்டு) அதில் இல்லாதபடி கவனித்துக் கொள்ள வேண்டும். இல்லாவிடில் கிரிடு கெட்டு விடும். கரண்டி உருகிய கலவையால் நிரப்பப்பட்டதும் உருகிய கலவையின் மேற்பரப்பு முழுவதும் உடனே கரியாலும் உலோகக் கசடாலும் (slag) மூடப்படுகிறது.

மோல்டு நிரம்பும் வரையில் கலவை தொடர்ந்து ஊற்றப்பட வேண்டும். ஊற்றும்போது ஊற்றும் தாரை குறைந்த நீளத்துடனும் தடிப்பாகவும் இருப்பது நல்லது. விட்டுவிட்டு ஊற்றினால் தேவையற்ற விளிம்புகள் உண்டாக்கப்படும். மோல்டிலிருந்து கிரிடு எடுக்கப்பட்டதும், விளிம்பில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்

பகுதிகள் கத்தரிக்கோலால் வெட்டப்படுகிறது. பின்பு விளிம்புகள் அரத்தால் ராவி சரியாகச் செய்யப்படுகின்றன.

காரீயத்தாலும் காரீயக் கலவைகளாலும் தயாரிக்கப்படும் கட்டுவதற்கான துணைக்கருவிகள் (பட்டைகள், இணைப்புகள், திருகிகள், உழல்வாய்கள், பற்றவைக்கத் தேவையான தண்டுகள் முதலியன) படம் 89-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவை சிறிய அளவு வார்ப்பு அச்சுகளில் வார்க்கப்படுகின்றன. இதற்கான மோல்டுகளின் வரைபடங்கள், படம் 90, 91, 92, 93-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

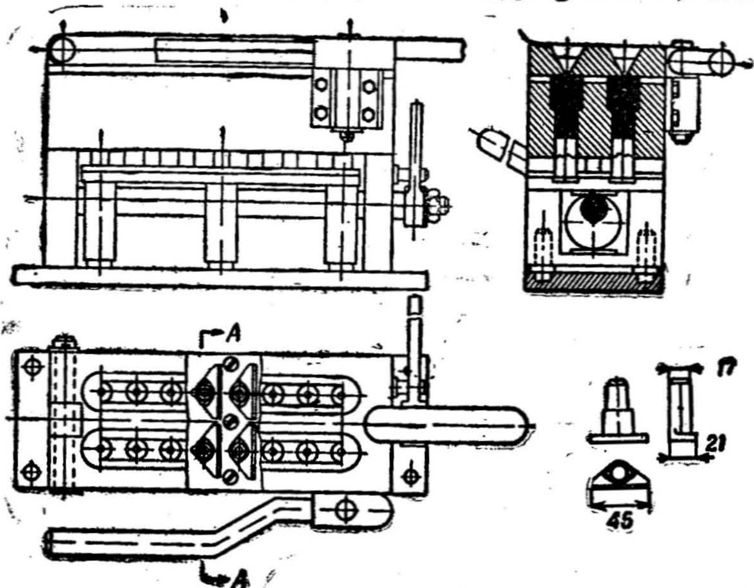
கிரிடுகளையும், வேறு பகுதிகளையும் வார்க்கும்போது அந்த வேலை காற்று வெளியேறும் அறையில் அல்லது காற்று வெளி



படம் 89

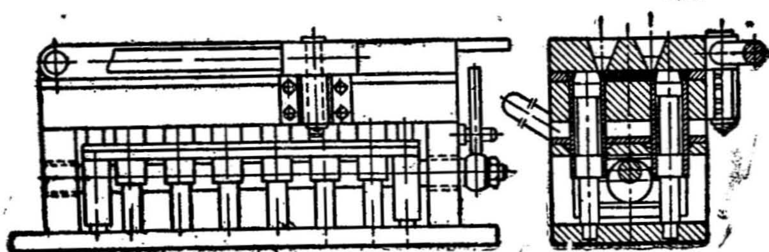
காரீயம், காரீய கலவையால் செய்யப்பட்ட இணைப்புகளும், கோடி முனைகளும்

a-ஸ்டட்டுடன் கூடிய கோடி முனை லக் (terminal lug with stud), b-உள் டவல்' கொண்ட கோடிமுனை லக் (terminal lug with internal dowel) c-முழுவதும் காரீயத்தால் ஆன கோடிமுனை லக் (all lead terminal lug), d-ஷிப் போர்டு வகை லக் (ship board type lug), e-காரீய மின்கலன்கள் இணைப்பு, f-செப்புப்பட்டையுடன் கூடிய மின்கலன்கள் இணைப்பு, ஏ-செப்புக் கேபிளுடன் கூடிய இணைப்பு (connector with copper cable), g-காரீயத்தால் ஆன உழல்வாய் (lead bush), i-திருகி (nut).



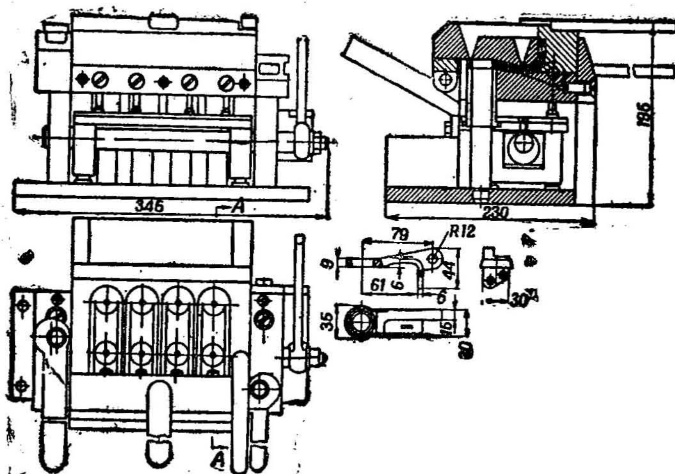
படம் 90

கோடிமுனை லக்குகள் (terminal lugs) தயாரிக்க உதவும் சிறிய அளவு மோல்டு.



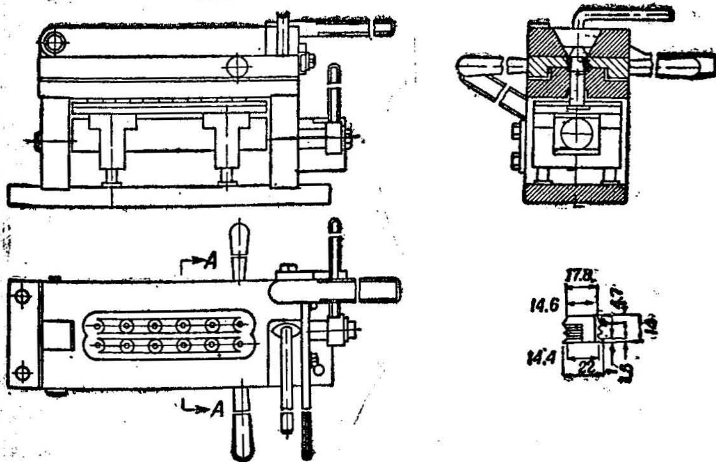
படம் 91

மின்கலன்கள் இணைப்புகள் தயாரிக்க உதவும் சிறிய அளவு மோல்டு.



படம் 92

கோடிமுனைக்கான துணைச் சாமான்கள் வார்க்கத் தேவையான சிறிய அளவு வார்ப்பு அச்சு



படம் 93

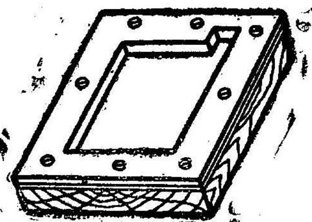
உழல்வாய்கள் வார்க்கத் தேவையான சிறிய அளவு மோல்டு

யேறும் மூடியினுள் செய்யப்பட வேண்டும். முன்பு பர்பிட் (babbit) உருக்கப்பட்ட மின்சூடேற்றும் பாத்திரத்தை இந்த வேலைக்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது. ஏனெனில், இது பழுதுபார்க் கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகளின் பயன்தரும் காலத்தை வெகு வாகக் குறைக்கிறது.

காரீயத்தை உருக்கி ஊற்றும் வேலை செய்யும் எல்லாப் பணி யர்ட்களும் கான்வாஸ் கையுறைகளும், கான்வாஸ் மேலாடைகளும் பாதுகாப்பிற்காக அணிந்திருக்க வேண்டும்.

53. உடைந்த லக்குகள் கொண்ட தட்டுகள் பழுதுபார்க்கப்படுதல்

தட்டில் லக் (lug) உடைவதற்குப் பொதுவான காரணம் தயாரிப்பில் இருந்த குறைபாடுதான். சில சமயங்களில் இது அதிர்ச்சியாலும் ஏற்படலாம் அல்லது காரில் தவறுக மின்கல அடுக்கு பொருத்தப்படுவதாலும் இது ஏற்படலாம். லக்குகளை பழுதுபார்ப்பது என்பது அடிக்கடி நடைபெறும் செயல். காரணம், தட்டு தொகுதிகளைப் பிரித்தெடுக்கும்போது தட்டுகள் அறுத்து எடுக்கப்படுகின்றன, அப்போது லக்குகள் சிறியதாகி விடுகின்றன. காரீய எரிப்பு (lead burning) மூலம் உதவித் தட்டு களில் (templates) உள்ள லக்குகள் பழுதுபார்க்கப்பட்டு தேவை யான அளவுக்குக் கொண்டுவரப் படுகின்றன (படம் 94). லக், சிறி



படம் 94

தட்டுகளுக்கான லக்குகள் கட்ட உபயோகப் படும் உதவித் தட்டு (template)

தளவு கிரிடுடன் (சேர்ந்து) கிழித்து எடுக்கப்பட்டிருந்தால் கிரிடும் லக்கும் பழைய இடத்தில் இணைக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை. நான்கு மூலைகளில் ஏதாவது ஒரு மூலையில் கிரிடுடன் இணைக்கப்பட்டால் போதும். காரீய-எரிப்பு மூலம் லக்கும் கிரிடும் இணைக்கப்பட்ட பின்பு லக் அரத்தால் தேவையான அளவிற்கு இராவி எடுக்கப்படுகிறது.

54. மின்கல அடுக்குகளைப் பழுதுபார்ப்பதில் காரீய எரிப்பின் பங்கு

காரீய எரிப்பு முறைகளும் அதற்கான காரணமும்

மின்கலன்கள், மின்கல அடுக்குகள் இணைப்பதில் உள்ள முக்கியமான வேலைகளில் ஒன்று காரீயப் பகுதிகளை டார்ச்சுப் பற்ற வைப்புச் (torch welding) செய்தல். இது சாதாரணமாகக் காரீய எரிப்பு எனப்படுவதுண்டு. இணைக்கப்பட்ட பகுதிகள் சில நேரடியாக மின்பகு திரவத்தினுள் வைக்கப்படுகின்றன. விளிம்புகளில் தேவையற்ற வேறு பொருள்கள் ஏதாவது இருக்குமானால் அவை மின்பகு திரவத்தில் கரைந்து அவைகளை மாசுபடுத்தலாம். பற்ற வைக்கப்பட்ட விளிம்புகள் போதுமான பொறிமுறை வலிமையும், குறைவான தொடுதடையும் (contact resistance) கொண்டிருக்க வேண்டும். துவக்கும் வகை மின்கல அடுக்குகளுக்குத் தொடுதடை மிகக் குறைவாக இருக்கவேண்டும்.

காரீய எரிப்பு முறையில் விசேஷ அம்சங்கள் உள்ளன. இதற்குக் காரணம் காரீயம் விரைவாக ஆக்ஸிடேஷன் ஆகிவிடுவதுதான். காரீயத்தின் உருகுநிலை (327°செ.) குறைவானது. மேலும் பற்றவைக்கும்போது இளக்கிகளை (fluxes) உபயோகிக்க அனுமதியில்லை. ஏனெனில், இவை மின்கலன்களைக் கெடச் செய்யும்.

காரீயப் பற்றவைப்பு முறைகளில் மிகவும் வழக்கமானவை காற்று-ஹைட்ரஜன் முறையும் தடைமுறையும் ஆகும். காற்று-அசிடிலின் முறை உபயோகப்படுத்தப்படுவதில்லை.

காற்று-ஹைட்ரஜன் பற்றவைப்பு

ஹைட்ரஜன் நெருப்புச் சுடரும் விசேஷமான எரிப்பானும் மிகச் சிறப்பாக வேலை செய்ய உதவுகின்றன. இதனால்தான் இம்முறை மிகவும் அதிகமாக உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. மின்கல அடுக்குகள் தயாரிக்கும் நிறுவனங்களும் அவற்றைப் பழுதுபார்க்கும் நிறுவனங்களும் காற்று-ஹைட்ரஜன் பற்ற வைப்பைப் பயன்படுத்துகின்றன. இம்முறையில் உள்ள சாதகங்களாவன:

(அ) நெருப்புச் சுடரின் குறைந்த வெப்பநிலை.

(ஆ) ஹைட்ரஜன் நெருப்புச் சுடருக்கு எதிர் மின்னேற்றம் செய்யும் குணம். இதனால் விளிம்புகள் சிறந்த தரமுடையவைகளாக உள்ளன.

(இ) இக் கருவியின் எளிமையான அமைப்பு; எந்தப் பழுது பார்க்கும் கடையிலும் எளிதாகத் தயாரித்து உபயோகிக்கலாம்.

தேவையற்றது என்று ஒதுக்கிய பொருள்களிலிருந்து ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கலாம். கடைகளில் ஹைட்ரஜன் உற்பத்தி செய்யும் கருவிகளில் நேரடியாகத் தயாரிக்கலாம். வீணாக்கப்பட்ட மின்பகு திரவம், துத்தநாகம் அல்லது இரும்பு வெட்டுத்துகள்கள் இரண்டையும் கலந்து நீர்வாயு தயாரிக்கலாம். ஹைட்ரஜனைத் தயார் செய்து விநியோகிக்கும் நிலையங்களிலிருந்தும் ஹைட்ரஜனைப் பெறலாம்.

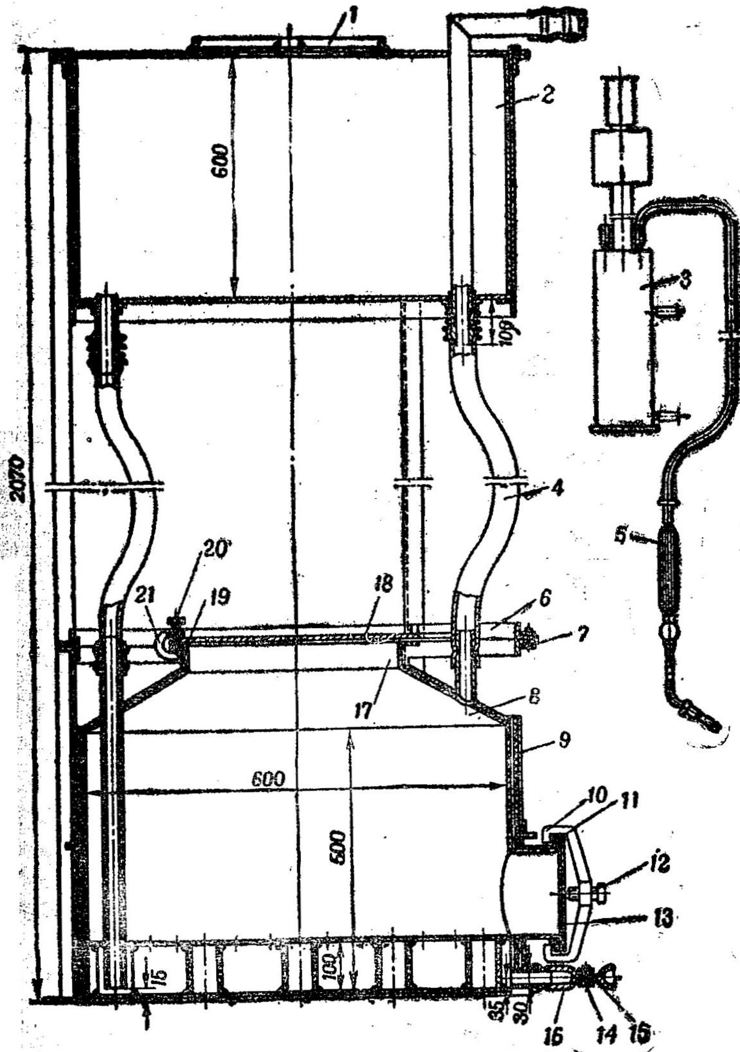
ஹைட்ரஜன், சிலிண்டரிலிருந்து அல்லது தயாராகும் கருவியிலிருந்து, இரப்பர்க் குழாய்மூலம் டார்ச்சு நிப்பிளுக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. வேறு ஒரு நிப்பிளுக்கு அழுத்தப்பட்ட காற்று கொண்டுவரப்படுகிறது. இக்காற்றை ஓர் அமுக்கி (compressor) தருகிறது. இந்த டார்ச்சு 0·1 முதல் 0·15 காற்று மண்டல அமுக்கத்தில் காற்று வரும்படி இயங்குகிறது. எரிப்பான் காற்றும் ஹைட்ரஜனும் கலந்து தேவையான அளவில் நெருப்புச் சுடர் நுனிக்குழலில் தரப்படுகிறது. காற்றடிக்க உபயோகமாகும் அமுக்கி, இதற்குத் தேவையான காற்றைத்தர உதவலாம். 97% காரீயமும், 3% ஆன்டிமோனியும் கலந்த கலவை உலோகத்தால் நிரப்பும் தண்டுகள் (filler rods) செய்யப்படுகின்றன. இவற்றின் நீளம் 300 முதல் 400 மி.மீ-ம், விட்டம் 10 முதல் 12 மி.மீ-ம் இருக்கும்.

ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் கருவியின் அமைப்பு

இதன் அமைப்பு மிக எளிமை வாய்ந்தது; எந்தப் பழுது பார்க்கும் கடையிலும் செய்துகொள்ளலாம். இதைச் செய்யக் கீழ்க்கண்ட பொருள்கள் தேவை:

3 முதல் 5 மி.மீ. மொத்தத்தில் உருட்டித் தயாரிக்கப்பட்ட காரீயம், 2 முதல் 3 மி.மீ. மொத்தமுள்ள எஃகு தகடு, 50×50 அல்லது 60×60 மி.மீ. இரும்பு மூலைக்கோணம், 35 முதல் 40 மி.மீ. விட்டத்திலும் 8 முதல் 10 மி.மீ. விட்டத்திலும், அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத இரப்பர்க் குழாய்.

ஹைட்ரஜன் தயாராகுமிடம் (படம் 95), நீரிய அடைப்பு (water seal) (படம் 96), டார்ச்சுகளுக்கு ஹைட்ரஜனை எடுத்துச் செல்லும் இரப்பர்க் குழாய்கள் ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்தது இந்தக் கருவியாகும்.

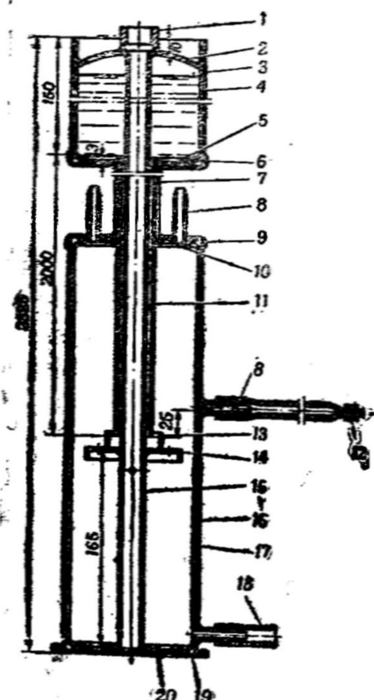


படம் 95

ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் சாதனம்

1. மேல் தொட்டியின் மூடி, 2. மேல் தொட்டி, 3. நீரிய அடைப்பு, 4. இரப்பர்க் குழாய், 5. டார்ச்சு, 6. மேல் தொட்டிச் சட்டம், 7. மரையும் திருகியும், 8. ஹைட்ரஜன் தரும் சாதனம், 9. சாதனத்தின் கூடு, 10. மூடியின் பிடிப்பி, 11. வாயுத் தடுப்பு, 12. பிடிப்பியின் திருகு, 13. மூடி, 14. மரையும் திருகியும், 15. பிடிப்பியின் பட்டை, 16. இரப்பர்க் குழாய், 17. வாயுத் தடுப்பு, 18. மூடி, 19. வாயுத் தடுப்பில் லித்தார்ஜ் அல்லது களிமண் சிமெண்ட், 20. மரை, 21. C-பிடிப்பி.

ஒருமுறை இந்தக் கருவி நிரப்பப்பட்டால் அதிலுள்ள வாயு 150 லிட்டர் வாயுவைச் செலவழிக்கும் டார்ச்சுகளில் இரண்டிற்கு 12 முதல் 14 மணிவரை போதுமானதாகிறது. இங்குக் குறிப்பிட்டுள்ள சாதனம் நடுத்தர அழுத்த வகையைச் சார்ந்தது. அமுக்கப்பட்ட காற்றின் உதவியின்றி டார்ச்சை இயங்கச் செய்யத் தேவையான அழுத்தத்தில் இதிலிருந்து வாயு டார்ச்சில் செல்கிறது. பற்ற வைப்புக்கான அமைப்பை இது மிக எளிமையாக்கிவிடுகிறது.



படம் 96

நீரிய அடைப்பு (Hydraulic seal)

1. உட்கொள்ளும் நிப்பிள், 2. மேல் தொட்டி மூடி, 3. மேல் தொட்டிக் கூடு, 4. மேல் தொட்டி, 5. மேல் தொட்டியின் அடித்தளம், 6. கூட்டின் அடிப்பாகம், 7. குழாய், 8. நிப்பில், 9. அடித்தொட்டிக் கூட்டின் மூடி, 10. அடித்தொட்டியின் மூடி, 11. வென்ட் குழாய், 12. பிடிபிள், 13. சூழ்பட்டை, 14. தடை (baffle), 15. கொடுக்கும் குழாய், 16. கீழ்த் தொட்டி, 17. கீழ்த்தொட்டியின் கூடு, 18. இரப்பர்க் குழாய், 19. கூட்டின் அடிப்பாகம், 20. கீழ்த் தொட்டியின் அடிப்பகுதி

ஹைட்ரஜன் தயாராகுமிடத்திற்கும் டார்ச்சுக்கும் இடையே நீரிய அடைப்பு ஒன்றை உபயோகித்து முழுப் பாதுகாப்புத் தரப்படுகிறது. ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கத் தேவையான பொருள்கள், 1120 முதல் 1160 கி. கி./க. மீ. அடர்த்தியுடைய கந்தக அமிலமும், இழைக்கப்பட்ட எஃகு பொடிகளும் ஆகும்.

சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்ட காரீயத்தாலானஇரண்டு சிலிண்டர் வகைத் தொட்டிகள் இக் கருவியில் உள்ளன. காரீயத் தொட்டிகளை வலிமையுடையதாக்க, அவை, 2 முதல் 3 மி.மீ. மொத்த எஃகு தகட்டாலான கூட்டினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. 35 முதல் 40மி.மீ. உள் விட்டம் கொண்ட இரப்பர்க் குழாயால் மேல் தொட்டியும் கீழ்த் தொட்டியும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

வேதியியல் வினைவழியில் ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கப்படும் அடித்தொட்டி, 5 மி.மீ. மொத்தமான காரீயத் தகட்டால் ஆனது.

எஃகு தூள்களைப் போட, தொட்டியில் பிடிப்பியுடைய மூடியால் மூடப்பட்ட வாய் உள்ளது. வாயு வெளியேறாமல் தடுக்க இரப்ப ரால் ஆன ஓர் ஆவி (வாயு) தடுப்பு (gasket) மூடிக்கும், தொண் டைக்கும் இடையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அமிலம் முழுவதையும் எடுத்துவிட்டுத் தொட்டியைக் கழுவ வசதியாக, தொட்டியின் அடியில் ஒரு குழாய் உள்ளது. எஃகு பொடிகளைத் தாங்க, குறுகிய கால்களுடைய காரீயத்தால் ஆன கிரிடு தொட்டி யினுள் அடித்தளத்திற்குச் சிறிது மேலாக உள்ளது.

3 மி.மீ.மொத்தக் காரீயத் தகட்டால் ஆன மேல்தொட்டியில் அமிலம் இருக்கிறது.

ஒவ்வொரு தொட்டியின் கொள்ளளவும் 90 லிட்டர்களாகும். எளிதில் எடுத்துச் செல்வதற்கு வசதியாக இக்கருவி இரண்டு பாகமாகச் செய்யப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பாகத்தின் எடை சுமாராக 100 கி. கிராம் ஆகும். இணைக்கப்பட்ட இக்கருவியின் உயரம் 2000 மி.மீ.; இதன் விட்டம் 600 மி.மீ.

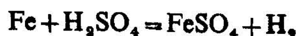
ஹைட்ரஜன் நெருப்புச் சுடரை டார்ச்சிலிருந்து பின்புறமாக ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் இடத்திற்குப் போகாமல் தடுப்பது நீரிய அடைப்பின் வேலை. உருளை வடிவத் தொட்டி ஒன்று நீரிய அடைப் பில் உள்ளது. தொட்டியின் மேற்பகுதியில் தேவையான நிப்பிள் கள் உள்ளன. இரப்பர்க் குழாயால் ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கு மிடத்தையும், டார்ச்சையும் இத்தொட்டியுடன் இணைக்க இவை பயன்படுகின்றன. தொட்டியில் நீர் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. ஹைட்ரஜன் இந்நீர் வழியாக டார்ச்சை அடையும்போது அதி லுள்ள அமிலம் இந்த நீரால் கரைத்து நீக்கப்படுகிறது.

காரீயப் பற்றவைப்பிற்குச் சாதாரணமான ஆக்ஸி அசிட்டி லின் டார்ச்சுகள்கூட உபயோகப்படுத்தலாம். குறைந்த அழுத் தத்தில் இயங்கும் டார்ச்சு உபயோகப்படுத்தினால் (CY, CM முதலிய வகை) நுனிக் குழலில் உள்ள உட்செலுத்தியைத் (injector) திருகி எடுத்துவிட வேண்டும். நெருப்புச் சுடரின் அளவு, நுனிக் குழலின் அளவைச் சார்ந்துள்ளது; டார்ச்சு வால்வைக்கொண்டு சுடரின் அளவை மாற்றலாம். இத்தகைய வரையறை செய்யப் பட்ட டார்ச்சுகளைத் தவிர, 8 மி.மீ. விட்டமுள்ள செம்புக் குழா யால் ஆன எரிப்பான்களையும் உபயோகிக்க முடியும்.

ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் கருவியின் இயக்கம்

இக்கருவியை இயக்கும் முன் காரீயக் கிரிடு நல்ல நிலையில் சரியான இடத்தில் இருக்கிறதா என்று கவனிக்கப்படுகிறது. மேல் தொட்டியின் வழியாக நீரை ஊற்றி கீழ்த் தொட்டியின் அடியில் உள்ள குழாய் வழியாக வடித்து, கருவி முழுவதும் நன்கு கழுவப் படுகிறது.

கீழ்த் தொட்டியிலுள்ள மேல்துவாரம் வழியாக 30 கி.கி. எஃகு பொடியைப் போட்டு, அத் துவாரத்தின்மீது மூடியை வைத்துப் பிடிப்பியால் நன்கு இறுக்கமாக மூடப்படுகிறது. மேல் தொட்டி யில் 70 முதல் 80 லிட்டர்வரை கந்தக அமிலக் கரைசல் ஊற்றப் படுகிறது. இரப்பர்க் குழாய் மூலம், அமிலம் கீழ்த் தொட்டிக்கு வருகிறது. அமிலம் எஃகு பொடியுடன் கலந்ததும் கீழ்க்கண்ட வாறு வேதியியல் வினைவழி ஆரம்பமாகிறது.



$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$$

கீழ்த் தொட்டியில் தயாரான ஹைட்ரஜன் குழாய் வழியாக நீரிய அடைப்பை அடைகிறது. இங்கிருந்து டார்ச்சுக்கு ஹைட் ரஜன் செல்கிறது. அமிலத்தால் தொட்டியை நிரப்பும்போது அல்லது கருவி இயங்கும்போது, அமிலம் நீரிய அமைப்பிற்குப் போகாமலிருக்க வாயு வெளியேற்றும் குழாயில் ஒரு வளைவு மேல்தொட்டிக்கு மேலாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வாயு உற்பத்தி தானாகவே கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. உற் பத்தியான ஹைட்ரஜன் தனது அழுத்தத்தால் கந்தக அமிலத்தை வெளியேற்றுகிறது. அமிலம் மேல்தொட்டியிலிருந்து அமிலம் வரும் குழாயில் ஏறி மேல் தொட்டிக்கு வருகிறது. இதனால் எஃகு உடன் தொடர்புள்ள அமிலத்தின் அளவு குறைகிறது. சிறிதளவு ஹைட்ரஜன் செலவானதும் அமிலம் கீழ்த்தொட்டிக்கு வந்து ஹைட்ரஜன் உற்பத்தி செய்கிறது. வாயுவின் அழுத்தம், மேல் தொட்டியிலும் கீழ்த் தொட்டியிலும் உள்ள அமிலத்தின் மட்டங் களின் வித்தியாசத்தைப் பொறுத்தது.

ஒருமுறை போட்ட அமிலமும், எஃகு பொடியும் தீர்ந்த பிறகு இந்தக் கருவிக் கீழ்கண்டபடி சுத்திகரிக்கப்படுகிறது. கீழ்த்தொட்டி யின் அடியில் உள்ள துவாரம் வழியாக அமிலம் வெளியேற்றப்படு கிறது. நிறைய நீர் விட்டு எஃகு பொடியும், கிரிடும் கழுவப்படு கின்றன. எஃகு பொடியும், கிரிடும், அடித் தொட்டியிலுள்ள வண்டலும் வெளியே எடுக்கப்படுகின்றன. தொட்டி நன்கு நீரால் கழுவப்படுகிறது.

எஃகுவிற்குப் பதிலாகத் துத்தநாகம் கொண்டு ஹைட்ரஜன் தயாரிக்க இதை ஒத்த ஒரு கருவி அமைக்கலாம். எஃகு உபயோகிக்க அமைத்த கருவியின் அளவில் பாதி அல்லது மூன்றில் ஒரு பங்கு அளவில் துத்தநாகம் கொண்டு தயாரிக்கப்படும்போது அக்கருவி அமையும் (திறன் இரண்டிற்கும் ஒரே அளவு).

ஹைட்ரஜன் தயாரிக்க டெம்பர் நிறம் (temper colour) இல்லாத குறைவான கரி கலந்த எஃகு தூள்களே சிறந்தவை. இவற்றின் மீது ஏதாவது எண்ணெய் இருக்குமானால் அதைக் காஸ்டிக் சோடாக் (caustic soda) கரைசலால் கழுவி எடுத்துவிட வேண்டும். டெம்பர் நிறங்கள் கொண்ட அல்லது அதிகமான கரி சேர்க்கப்பட்ட எஃகிலிருந்து ஹைட்ரஜன் குறைந்த வீதத்தில் வருவதால் இவை ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கத் தகுந்ததல்ல.

குறைந்த வெப்பநிலைகளில் இக்கருவி விரைவாகத் துவங்க அமிலத்தை ஊற்றும் முன், அதை 60—70° செ. வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றி ஊற்றவேண்டும். வினைவழி விரைவாக நடக்க, ஒரு லிட்டர் நீரில் 125 கிராம் மயில்துத்தம் கலந்த கரைசலைக் (blue vitriol) கிரியா ஊக்கியாகச் (calalyst) சேர்க்கலாம். ஒரு லிட்டர் அமிலத்திற்கு 60 க.செ.மீ. வீதம் கரைசலைச் சேர்க்கலாம்.

இக்கருவி இயங்கும்போது பாதுகாப்பிற்காகக் கீழ்க்கண்ட விதிகள் அனுசரிக்கப்பட வேண்டும் :

(1) எல்லா இணைப்புகளும் காற்றுப் புகாதபடி இருக்க வேண்டும்.

(2) இக்கருவிக்கு அருகில் புகை பிடித்தலோ அல்லது நெருப்புச் சுடர் வரவோ அனுமதிக்கக்கூடாது.

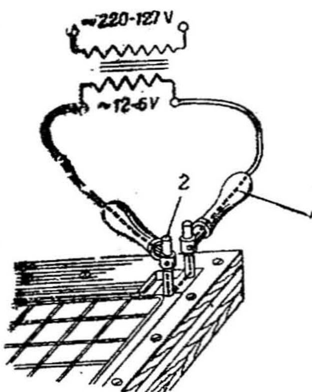
(3) இதில் வேலை செய்யும் பணியாள்கள் இரப்பர் அடிப் பாகம் கொண்ட காலணிகளும், இரப்பர்க் கையுறைகளும், இரப்பர் மேலாடைகளும், காப்புக் கண்ணாடிகளும் அணிந்து கொள்ள வேண்டும்.

தடைப் பற்றவைப்பு (Resistance welding)

கரி மின்முனை கொண்டு தடைப் பற்றவைப்புச் செய்வதும் மிக எளியமுறை. இது நல்ல பயனளிக்கிறது. 6 முதல் 12 வோ. மின் அழுத்தத்தில் இந்தப் பற்றவைப்புச் செய்யலாம். இதற்கு மாறு திசை மின் ஓட்டத்தை அல்லது நேர்திசை மின் ஓட்டத்தை

உபயோகிக்கலாம். இதற்கு ஆற்றல் தரும் மூலம் 500 வாட் திறன் கொண்ட மின் மாற்றியாக (transformer) இருக்கவேண்டும். இது தரும் மின் அழுத்த வீதம் 127-லிருந்து 12 வோ. அல்லது 220-லிருந்து 12 வோ. ஆகும். அல்லது அதிகமான மின்தேக்கு திறன் கொண்ட மின்கல அடுக்கையும் உபயோகிக்கலாம். பழக்கத்தில் நேர்திசை மின் ஓட்டம் மிகவும் சௌகரியமானதாகத் தெரிகிறது. இந்தப் பற்றவைப்பிற்கு இரண்டு தனிப்பட்ட மின் முனை தாங்கிகள் (holders) தேவை. ஒன்றில் கரி மின்முனையும் மற்றதில் காரீய நிரப்பு தண்டு மின்முனையும் பிடிக்கப்படுகின்றன (படம் 97). இந்த மின்முனை தாங்கிகள் மின் ஆற்றல் தரும் மூலத்துடன் துவளக்கூடிய கம்பியால் (wire) இணைக்கப்படுகின்றன. சுடர் விளக்கிற்கு உபயோகப்படுத்தப்படும் கரித் துண்டுகளைக் (5 முதல் 7 மி.மீ. விட்டம்) கரி மின்முனையாக உபயோகப்படுத்தலாம்.

பற்றவைப்பதற்கு முன், கரி மின்முனை அதற்கான ஹோல்டரிலும், காரீய நிரப்பு தண்டு அதற்கான தாங்கியிலும் வைத்துப் பிடிக்கப்படுகின்றன. கரி மின் முனை கூர்மையாக்கப்படுகிறது. மின் சுற்று மூடக் கரி மின்முனையும் காரீய நிரப்பு தண்டு முனையும் சேர்க்கப்படவேண்டும். இரு மின்முனைகளும் தொட்டுக் கொள்ளும் இடத்தில் அதிக வெப்பநிலை உண்டாக்கப்படுகிறது. அந்த வெப்பநிலையில் கரி வெண்சுடராக மாறிவிடுகிறது. சூடேற்றப்பட்ட கரி முனை, காரீயத்தை உருக வைக்கிறது. எங்குப் பற்றவைப்புத் தேவையோ அந்த இடத்தில் உருகிய காரீயம் விடப்படுகிறது. தேவையான காரீயம் விடப்பட்டதும், கரிமுனை உருகிய காரீயத்தில் அமிழ்ந்த நிலையிலும் காரீய நிரப்பு தண்டு பற்றவைக்க வேண்டிய பாகத்தின்மீது அழுந்திய நிலையிலும் இருக்கவேண்டும். உலோகப் பகுதிகள் உருகி ஒட்டியதும் கரி மின்முனை உருகிய காரீயத்தில் அமிழ்ந்த நிலையிலேயே வைக்கப்பட்டு இணைக்கவேண்டிய பகுதி மேல் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இந்தப் பற்றவைப்பின்போது பொறி பறக்காதபடி கவனமாகப் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். பொறி பறந்தால் அது காரீ

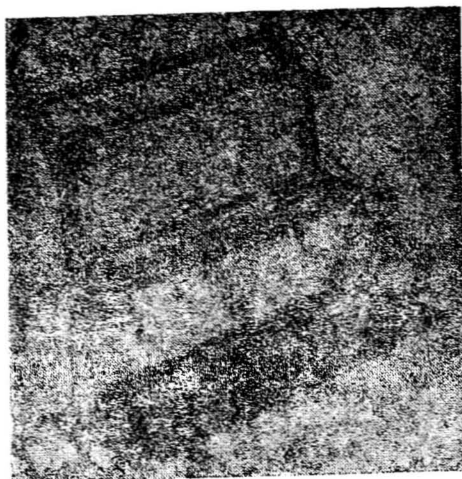


படம் 97
கரி மின்முனை கொண்டு தடைப் பற்றவைப்புச் செய்தல்
1. கரி மின்முனை, 2. காரீய நிரப்பு தண்டு

யத்தை நேர் மின்னேற்றம் செய்ய வழிவிடும். இது சிறந்த பயன்கள் கிடைக்காமல் செய்துவிடும்.

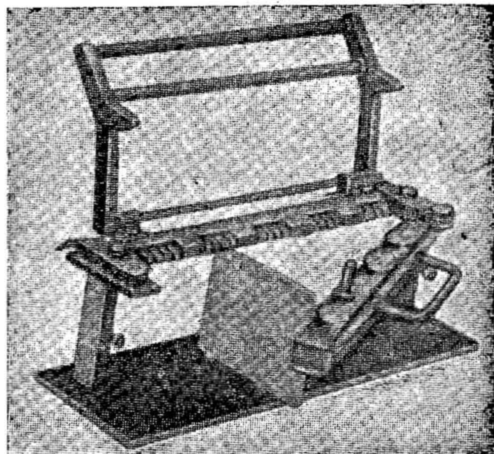
55. மின்கலத் தொகுதிகளை இணைத்தல்

ஒரே அளவும், ஒரே குறியும் (+ அல்லது—), ஒரே அமைப்பும் அநேகமாக ஒரே மாதிரி தேய்ந்த நிலையும் கொண்ட மின்வாய்த் தட்டுகளில் தேவையான தட்டுகள், தொகுதிகளாக இணைப்ப தற்கு எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. (தட்டுகளின் தேய்ந்த நிலை பார்வையால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.) ஒரே தொகுதியில் புதிய தட்டுகளையும் பழைய தட்டுகளையும் உபயோகிக்க அனுமதிக்கப் படுவதில்லை. இருவகைத் தட்டுகளும் கலக்கப்பட்டால், உள்ளே நிகழும் சமன்படுத்தும் மின் ஓட்டங்கள் சில தட்டுகளை விரை வாகத் தேயச் செய்யும். இதைத் தவிர்க்கவே புதியதும் பழையதும்

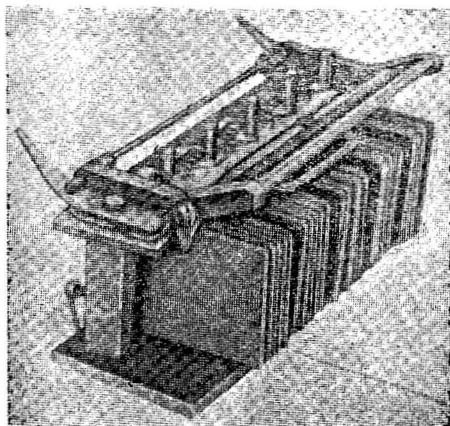


படம் 98
தட்டுகளைத் தொகுதியாகப் பற்றவைப்பதற்கான ஜிக்

ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்படுவதில்லை. இதற்கெனத் தனிப்பட்ட ஜிக்குகளில் (jigs) இணைப்பு நடத்தப்படுகிறது. படங்கள் 98, 99, 100 ஆகிய மூன்றிலும் காட்டியுள்ளபடி எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட தட்டுகள் சீப்பு போன்ற பகுதியில் வைக்கப்படுகின்றன. தட்டு களின் மேல் லக்குகள் (lugs) சரியாகப் பொருந்தும்படி (இல்லா

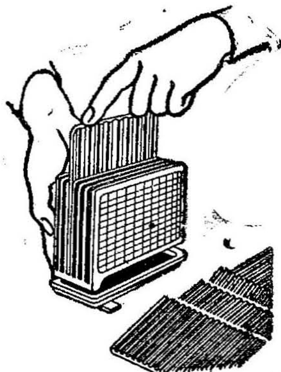


படம் 99
ஜிக்கில் தட்டுகளைச் செருகுதல்



படம் 100
தட்டுகள் பொருத்தப்பட்டுத் தொகுதிகளாகப் பற்றவைக்கப்பட்ட நிலையில் ஜிக்கின் தோற்றம்

விடில் உருகிய காரீயம் பற்றவைக்கும்போது தவிர்க்கப்படும்). வைக்கப்படுகின்றன. பட்டை ஒன்று அதற்கென உள்ள இடத்தில் வைக்கப்படுகிறது. ஹைட்ரஜன் நெருப்புச் சுடரால் அல்லது தடைப் பற்றவைப்பால், தட்டுகள் பட்டையுடன் பற்ற வைக்கப்படுகின்றன. இச்செயல் விரைந்து செய்யப்பட வேண்டிய ஒன்று. இல்லாவிடில் சீப்பு போன்ற பகுதி அளவுக்குமேல் சூடேறி இலக்குகளை உருக வைக்கும். அந்த உருகிய உலோகம் தட்டுகள்மேல் ஓடிப் பரவும்.



படம் 101

இடையீட்டுப் பிரிவுகள் செருகப்படுதல்

சூடாறிய பிறகு அந்தத் தொகுதி ஜிக்கிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. உலோகம் ஏதாவது சிந்தியிருந்தால் அது நீக்கப்படுகிறது.

நேர்மின்வாய் தட்டுத் தொகுதிகளுக்கும், எதிர் மின்வாய்த் தட்டுத் தொகுதிகளுக்கும் தகுந்த சீப்பு போன்ற (ஜிக்கின்) பகுதி தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். தட்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரமும் அவற்றின் மொத்தமும், மின்கலன் வகைக்குத் தக்கவாறு மாறுவதே இதற்குக் காரணம். நேர்மின்வாய்த் தட்டுத் தொகுதிகளையும் எதிர்மின்வாய்த் தட்டுத் தொகுதிகளையும் ஒரு மின்கலனில் வைக்கும்போது, எதிர்மின்வாய்த் தட்டுத் தொகுதிகளுக்கு இடையில் நேர்மின்வாய்த் தட்டுத் தொகுதிகள் வைக்கப்படுகின்றன. கோடி முனைகளுக்கான இடைவெளி கிடைக்கத் தொகுதிகள் ஒரு மரத்தாலான ஜிக்கில் வைக்கப்படுகின்றன. கோடி முனைகள் மின்கலனின் மூடியில் உள்ள துவாரங்களுக்குச் சரியாக இருக்கும்படி செருகப்படுகின்றன. இடையீட்டுப் பிரிவுகள் தட்டுகளைச் சிறிது விலக்கிக்கொண்டு செருகப்படுகின்றன. இடையீட்டுப் பிரிவின் நீண்ட பள்ளங்கள் உள்ள பாகம் நேர்மின்வாய்த் தட்டுகளுக்கு அடுத்து இருக்கவேண்டும். இவ்வமைப்பு மின்பகு திரவம் தட்டுகளை அடைய நல்ல வசதி செய்கிறது. கண்ணாடி இழைகளால் ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகள் நேர்மின்வாய்த் தட்டுகள் பக்கமே எப்போதும் வைக்கப்படுகின்றன. மின்கலத் தொகுதிகளின் மையத்திலிருந்து இடையீட்டுப் பிரிவுகளைச் செருக ஆரம்பிப்பது மிகவும் வசதியானது.

56. இடையீட்டுப் பிரிவுகளைத் தரம் பிரித்தலும் பழுதுபட்டதற்குப் பதிலாக வேறு இடையீட்டுப் பிரிவுகளை வைத்தலும்

பழுதுபட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகளைத் தரம் பிரித்தல்

மரத்தாலான இடையீட்டுப் பிரிவுகளும் கல்நாரால்(asbestos) ஆன இடையீட்டுப் பிரிவுகளும் காலப்போக்கில் கந்தக அமிலத்தால் பாதிக்கப்பட்டுக் கட்டுமான வலிமையை இழந்துவிடுகின்றன. டிராக்டரிலும், மோட்டார் காரிலும் உள்ள துவக்கும் வகை மின்கல அடுக்குகளில் இவை உபயோகப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் போது இந்த இடையீட்டுப் பிரிவுகள் விரைவாகக் கெட்டுவிடுகின்றன. கெட்டுப்போன இடையீட்டுப் பிரிவுகள் சரியான நேரத்தில் மாற்றப்படவேண்டும். மின்கலனின் ஆயுட்காலம் முடிவதற்கு முன்பே கம்பளி-கண்ணாடி-இழைகள் இடையீட்டுப் பிரிவுகளின் இடையே பின்னியுள்ள இழைகள் முழுவதும் கெட்டுவிடுகின்றன.

நிராகரிக்கப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் மிப்ளாஸ்ட், மிஃபோர், பிளாஸ்டிபோர், துளையிடப்பட்ட பி.வி.ஸி. போன்ற இடையீட்டுப் பிரிவுகள், பழுதுபார்க்கும் வேலைகளுக்கு உபயோகப்படுத்தப்படலாம். இவற்றில் உள்ள துளைகள் காரீய சல்ஃபேட்டால் அடைக்கப்பட்டிருந்தால் (சாதாரணமாக இடையீட்டுப் பிரிவுகளின் மேற்பரப்பைப் பார்த்தாலே தெரியும்) வெதுவெதுப்பான வெந்நீரினால் அவை கழுவப்படவேண்டும்.

மூலைகள் உடைந்துள்ள இடையீட்டுப் பிரிவுகள் நீக்கப்படவேண்டும். இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் டெண்ட்ரைட்டுகள் (dendrites) உருவாகியிருந்தால் இடையீட்டுப் பிரிவுகளின்மீது பச்சை நிறக் கறைகள் படிந்திருக்கும். அத்தகைய இடையீட்டுப் பிரிவுகள் உபயோகிக்கப்படக்கூடாது. மின்கலன் தயாரிப்பாளர்களில் சிலர் இந்தப் பச்சை நிறக் கறைகள், டெண்ட்ரைட்டுகளால் ஏற்படுவது என்பதை இணைக்கத் தவறிவிடுகிறார்கள்.

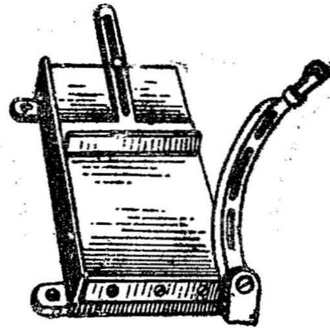
மர இடையீட்டுப் பிரிவுகளை முறைப்படுத்தல்

இப்போதும், அடிக்கடி மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் பழுது பார்க்கும் வேலைகளில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

உபயோகிக்கும் முன் புதிய மர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் தனிப்பட்ட ஒரு கழுவும் முறைக்கு (லிக்ஸிவியேஷன்—lixiviation அல்லது லீச்சிங்—leaching) உட்படுத்தப்படவேண்டும். இம்

முறையின் குறிக்கோள்கள் இரண்டு : 1. தீமை பயக்கக் கூடிய கரிமச் சேர்மங்கள் மரத்தில் இருக்கும். (இதில் முக்கியமானது அசெட்டிக் அமிலம் ஆகும்.) இச் சேர்மங்களை நீக்குவது; 2. மரப் பிசின்களை (resinous matter) நீக்கி மரத்தில் உள்ள துளைகளைப் பெரியதாக்குவது. ஒரு விசேஷமான கத்தியால் (படம் 102) இடையீட்டுப் பிரிவுகள் வெட்டப்படுகின்றன.

மரத்தைக் கழுவும் தனிப்பட்ட முறை குறிப்பிட்ட முறையில் பூரணமாகச் செய்யப்பட வேண்டும். இவ்வாறு செய்வது மின்கல அடுக்குகள் திருப்திகரமாகச் செயல்படுவதற்கும் நீண்ட ஆயுட்காலத்தை அவற்றிற்குத் தருவதற்கும் உத்தரவாதமளிக்கிறது.



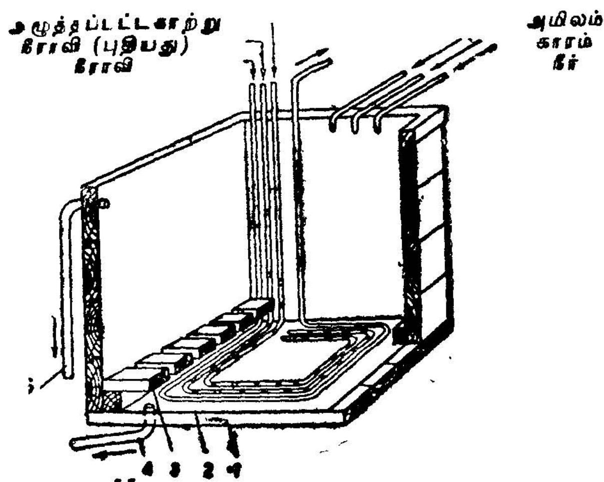
படம் 102

அளவுக்குத் தகுந்தபடி இடையீட்டுப் பிரிவுகளைவெட்டுவதற்கான கத்தி

கழுவப்படாத இடையீட்டுப் பிரிவுகளின் மின்தடை, கழுவியவற்றின் மின்தடையைப் போல் 2 அல்லது 3 பங்கு அதிகமாக இருப்பது ஆராய்வதில் தெரிகிறது. இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் உள்ள பல்வேறு கரிமப் பொருள்கள், மின்பகு திரவத்தை மாசுபடுத்தி, தட்டுகளில் சல்ஃபேட் படிய உதவுகிறது. அசெட்டிக் அமிலம் மிகக் குறைந்த அளவில் மின்பகு திரவத்தில் கலந்தாலும், அது நேர் மின்வாய்த் தட்டுகளில் உள்ள ஊக்கப் பொருள்களிடையே உள்ளிட நிகழ்ச்சி குறிப்பிடத்தக்க அளவு நடக்க வழி காட்டுகிறது; நேர்மின்வாய்த் தட்டுகளின் கிரிடுகள் தீவிரமாக அரிக்கப்படுவதற்கும் அது காரணமாகிறது. இடையீட்டுப் பிரிவுகளுக்கான மரத்தைக் கழுவும் முறைகள் பல உள்ளன. இவை உபயோகப்படுத்தப்படும் மரத்திற்குத் தக்கவாறும், கருவிக்குத் தக்கவாறும் மாறுபடும்.

மர இடையீட்டுப் பிரிவுகளைக் கழுவும் முறையில் உள்ள முக்கியமான நிலைகள்: காரத்தில் கழுவுதல், இக் காரத்தைப் போக்க நீரில் கழுவுதல், இதற்குப் பின்பும் இருக்கக்கூடிய காரத்தை ஈடு செய்ய மிக அதிகமாக நீர்க்கப்பட்ட கந்தக அமிலத்தால் கழுவுதல். இந்த அமிலத்தை நீக்கவும் அமிலம் ஈடுசெய்யச் சேர்க்கப்பட்டபோது உருவான உப்புகளை நீக்கவும் நீரால் கழுவுதல் ஆகும்.

வேதியியல் முறையில் மென்பலகைப் பூச்சு (veneer) பெரிய மரத்தொட்டிகளில் நடத்தப்படுகிறது. இத் தொட்டியில் (படம் 103) சூடேற்ற, நீராவியைக் கொண்டு செல்லக் குழாய்களும், கலக்குவதற்கு அழுக்கப்பட்ட காற்று கொண்டு செல்லக் குழாய்களும் உள்ளன. மரத் தொட்டியில் மென்பலகைப் பூச்சு வைக்கப்படுகிறது. இதனால் காரம், இந்தப் பூச்சின் மேற்பரப்பில் எளிதாக வரமுடிகிறது.



படம் 103

மென்பலகைப் பூச்சுக் கொடுப்பதற்கான தொட்டி

1. தொட்டி, 2. காரிய உள்ளுறை, 3. அடியில் உள்ள பற்சட்டம், 4. வடிகுழாய், 5. வழியும் குழாய்.

அட்டவணையில் கொடுத்துள்ள வெப்பநிலையில், 10 முதல் 14 மணி நேரம் கழுவப்பட வேண்டும். ஒரு லிட்டர்க் கரைசலுக்கு 55 முதல் 62 கிராம் காரம் என்ற வீதத்தில் இருக்கக்கூடிய சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசல் கழுவுவதற்கு உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது.

கழுவுதல் முடியும்போது காரம் மரத்தொட்டியிலிருந்து வடிக்கப்படுகிறது. அதிலுள்ள ஹைட்ராக்ஸைடு அளவைத் தேவையான அளவுக்குச் சரிசெய்த பின் அதை மறுபடியும் உபயோகிக்கலாம். மென்பலகைப், பூச்சைக் கழுவத் தொட்டியில் நீர் நிரப்பப்

படுகிறது. காடி வெட்டப்பட்ட வகைக்கு 3 மணி நேரமும், வழு வழுப்பான வகைக்கு 5 மணி நேரத்திற்குக் குறையாமலும் கழுவுதல் நடைபெற வேண்டும். இதற்கு நீர் 5 முறை மாற்றப்பட வேண்டும். அழுத்தப்பட்ட காற்றால் நீர் கலக்கப்பட வேண்டும். 1050—1070 கி.கி./க. மீ. அடர்த்தியுள்ள கந்தக அமிலக் கரைசலால் 50°செ. மேற்படாத வெப்பநிலையில் 3 முதல் 6 மணி

மின்கல அடுக்குகளுக்கான மென்பலகைப் பூச்சுக்கான வெப்பநிலை

மென் பலகைப் பூச்சு வகை	செய்முறை வழி	செய்முறையின்போது இருக்கவேண்டிய வெப்பநிலை °செ.
சீடர் (cedar)	சூடான	90—100
ஆல்டர் (alder) அல்லது லைம் (lime)	அரைச் சூடான	50—70

நேரத்திற்கு மென்பலகைப் பூச்சுக் கழுவப்பட வேண்டும். இவ்வேலை நடக்கும்போது மென்பலகைப் பூச்சு முழுவதும் அமிலத்தில் அமிழ்ந்து இருக்க வேண்டும். அமிலம் நன்கு கலக்கப்பட வேண்டும். மென்பலகைப் பூச்சின் மேற்பரப்பில் கறுப்புக் கறைகள் மறைந்ததும் இந்த வேலையும் நிறுத்தப்படுகிறது.

பின்பு அமிலம் தொட்டியிலிருந்து வடிக்கப்படுகிறது. இடையீட்டுப் பிரிவுகள் 1—2 மணி நேரத்திற்கு நீரில் கழுவப்படுகின்றன. இந்தக் கால அளவில் நீர் இருமுறை மாற்றப்படுகிறது. நீர் தொடர்ந்து கலக்கப்படுகிறது. காடியுள்ள மென்பலகைப் பூச்சுப் பலகைகள் கழுவப்பட்டபின், அவற்றிலுள்ள நீர் கசிவதை நிறுத்துவதற்காக அவை 8 முதல் 12 நிமிடங்களுக்கு மைய விலகு கருவியில் வைத்துச் சுற்றப்படுகின்றன.

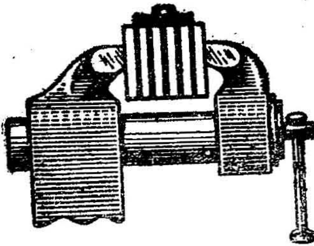
பத்து நாள்களுக்கு அதிகமாக ஈர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் சேமித்து வைக்கப்படுவதில்லை. அவற்றை உலரவிடக்கூடாது. சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளபோது இடையீட்டுப் பிரிவுகள் நன்கு பாதுகாக்கப்படவேண்டும். நீண்டகாலம் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டுமானால் அவை 1030 கி.கி./க.மீ. அடர்த்தியுள்ள மின்கல அடுக்குக் கந்தக அமிலம் நிரம்பிய மரத்தொட்டியில் வைக்கப்பட வேண்டும்.

இந்த முறையில் செய்யப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவுகளில் வெடிப்பு இருக்கக் கூடாது. அவை கட்டுமான வலிமை பெற்றி

ருக்க வேண்டும். அவை மீட்சித் தன்மையும் கொண்டிருக்க வேண்டும். அதன் மேற்பரப்புக் கறை இல்லாமல் வழுவழுப் பாகவும் இளம் பழுப்பு நிறத்திலும் இருக்கவேண்டும்.

57. மின்கல அடுக்குகளை இணைத்தல்

இணைத்தல்: இணைக்கப்பட்ட மின்கலத் தொகுதிகள் சரியான அளவும், வகையும் கொண்ட மின்கல அடுக்கு ஜாடியில் வைக்கப் படுகின்றன. இத் தொகுதி ஜாடி அறையினுள் சற்றுப் பிடித்தாற் போல் செல்வதாக இருந்தால், தொகுதி பிடிப்பியில் (vice) அல்லது பிரஸ்ஸில் (press) வைத்து அழுத்தப்படுகிறது (படம் 104). இதற்கு மாறாகத் தொகுதி மிகச் சுலபமாக அறையில் நுழைந்தால் தொகுதி அறையில் சரியாகப் பிடித்தாற்போல் இருப்பதற்குத் தகுந்தபடி ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இடையீட்டுச் செருகிகள் அறையின் சுவர்களுக்கும் தொகுதிகளுக்கும் இடையில் வைக்கப்படுகின்றன.



படம் 104.
ஒரு பிடிப்பியில் மின்கலத் தொகுதியை அழுத்துதல்

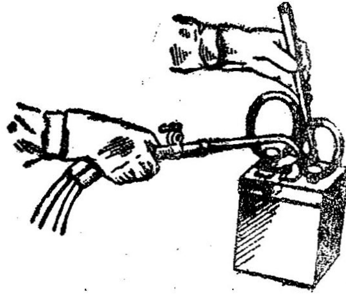
வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் ஜாடிகளில் தட்டுத் தொகுதிகள் வைக்கப்படும்போது மின்கலன்களில் கோடி முனைகளின் முனைமை ஒன்றுவிட்டு ஒன்று மாறி மாறி இருக்கும்படி கவனித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

மின்கலத் தொகுதிகள் ஜாடியில் வைக்கப்பட்டதும் மூடிகள் அமைக்கப்படுகின்றன. எபோனைட்டால் ஆன மூடியாக இருந்தால் மூடிக்கும் ஜாடிக்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளியில் கல்நார்க் கயிறு (asbestos cord) வைக்கப்படுகிறது. மூடிகள் பிளாஸ்டிக்கால் ஆனவையாக இருந்து இறுக்கமாகப் பொருந்தினால் இடைவெளியில் மேலே சொல்லியபடி வைப்பது விருப்பத்தைப் பொறுத்தது. மூடியில் உள்ள காரீய உழல்வாய்கள் கோடி முனைக் கம்பங்களுடன் நன்றாகப் பற்ற வைக்கப்படவேண்டும். மூடிகள் பொருத்தப்பட்ட பின்பு மின்கலனின் நேரடி முனைகளின் முனைமை சரியாக உள்ளதா என்று சரிபார்க்க வேண்டும். மின் கலனில் குறுக்குச் சுற்று ஏதாவது உள்ளதா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

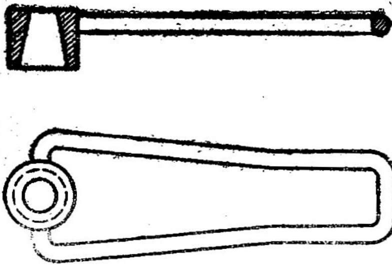
சர இடையீட்டுப் பிரிவுகள் இணைப்பில் உபயோகப்படுத்தியிருந்தால் முனைமை சரியாக உள்ளனவா என்று வோல்ட்மீட்டரால் பார்க்கவேண்டும். இது மின்கலன் ஒன்றுக்கு 1 முதல் 1.5 வோ. மின் அழுத்தம் காட்டவேண்டும்.

மின்கலன்களை இணைக்கும் பாகங்களை இணைத்தல்

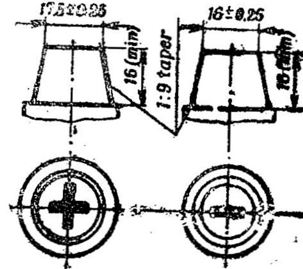
மின்கலன்களின் மூடிகள் தகுந்த இடத்தில் பொருத்தப்பட்டு, கம்பங்களை அடைப்பு வைப்பது, மின்முனைகளைச் சரிபார்ப்பது, முடிந்த உடனே, மின்கலன்களை ஒன்றோடொன்று இணைக்கப் பயன்படும் பாகங்களைக் கோடி மின்முனைக் கம்பங்களுடன் பற்றவைக்கப்படுகின்றன. இவற்றைப் பற்றவைக்கும்



படம் 105
கோடி மின்வாய் முனை "கட்டப்படுதல்"



படம் 106
கோடி மின்வாய் முனையைச் சரியான அளவுக்குக் கட்ட உபயோகப்படுத்தப்படும் வளைய வார்ப்பு அச்சு



படம் 107
கோடி மின்வாய் முனைகளின் அளவுகள்

போது காரீயம் உள்ளே இறங்காமலிருக்க கல்நார் கயிறு கோடி மின்முனைக் கம்பங்களில் இணைக்கும் பாகங்களுக்கு அடியில் இருக்குமாறு சுற்றப்படுகிறது. பற்றவைக்கும்போது உருகும் இடம் அதிகரிப்பதைத் தவிர்க்க, பற்றவைக்கும் வேலை விரை

வாகச் செய்து முடிக்கப்படவேண்டும். இவ்வாறு விரைவாகப் பற்றவைப்பு நடைபெறுவிட்டால் தட்டுகளின் "லக்கு"கள் உருகி விடும். பல அறைகள் கொண்ட, வாரப்பிடப்பட்ட பிளாஸ்டிக் மின்கல அடுக்குகளின் ஜாடிகளில், கோடி மின்முனைக் கம்பங்களுடன் (படம் 105) மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பாகங்களைப் பற்ற வைக்க வளைய வார்ப்பு அச்சுகள் (ring moulds) உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன (படம் 106). வளைய மோல்டில் தேவை யான அளவிற்கு விட்டமும் உயரமும் கொண்ட சரிவான துளை உள்ளது (படம் 107). கம்பங்களின் மீது முனைமைகளைக் குறிக்க +, — குறிகள் பதிக்கப்படுகின்றன.

மின்கல அடுக்குகளைச் சேர்மத்தால் அடைப்பு வைத்தல்

வார்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் மூடிகளானால் ஜாடிக்கும் மூடிக்கும் இடையிலுள்ள இடைவெளியையும், தட்டையான "எபோனைட்" மூடிகளானால், முழு பரப்பையும் அடைப்புவைக்க தனிப்பட்ட ஓர் சேர்மம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. ஓர் உலோகச் சட்டியில் இச் சேர்மம் 190 முதல் 200° செ.க்கு மேற் படாத வெப்பநிலைக்குச் சூடாக்கப்பட்டு, அடைப்பு செய்ய தயாரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தில் ஒரு கரண்டியால் எடுத்து ஊற்றப்படுகிறது. இச் சேர்மத்தின் வெப்பநிலை மிகவும் அதிக மானால் அதனது தன்மையை அது இழந்துவிடும். ஆகையால் அதை அதிகமான வெப்பநிலைக்குப் போகும்படி சூடாக்கக் கூடாது.

சேர்மம் ஊற்றப்பட்டதும் அதன் மேற்பரப்பு பிரகாசிக்க, பற்றவைக்கும் விளக்கின் நெருப்புச் சுடர் அல்லது "டார்ச்" (torch) விரைவாகச் சேர்மத்தின்மீது கொண்டு செல்லப்படுகிறது. அல்லது மின்கல அடுக்கு சூடுகொடுக்கும் மூடியின் அடியில் சில நிமிடங்கள் வைக்கப்படுகிறது. மின்கல அடுக்கைப் பழுதுபார்க்கும் வேலைகளில் இதுவே இறுதி வேலை. பழுதுபார்க்கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகள் மின்னூட்ட, மின்னிறக்க முதல் சுற்றில் வரையறை செய்யப்பட்ட மின்தேக்குத் திறனில் 85 விழுக்காட்டிற்குக் குறையாத மின்தேக்குத் திறனைத் தரவேண்டும்.

58. மின்கல அடுக்கு கடைகளுக்கான பாதுகாப்பு விதிகள்

காரீயத்தையும், காரீயச் சேர்மங்களையும் கையாளும்போது அனுசரிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிகள்

மின்கல அடுக்குகளைப் பழுதுபார்க்கும் பணியாட்கள் காரீயத்தையும், காரீயச் சேர்மங்களையும் கையாளவேண்டி யிருக்கும். இவையாவும் மிகவும் மெதுவாக வேலைசெய்யும் நச்சுப் பொருள்களாகும். ஆகையால் இப்பொருள்களைக் கையாளும்

பணியாட்கள், இப்பொருள்கள், உடல் நலத்திற்கு ஊறுவிளை விக்கக் கூடியவை என்பதை நினைவில் கொள்ளவேண்டும். காரீய உலோகம், காரீயத்தூசி, காரீயத்தூள்கள், காரீயச் சேர்மங்கள் வாய்மூலமாகவும், மூக்கு வழியாகவும் மனித உடலுக்குள் சென்றால் உடல்நலக் குறைவை உண்டாக்கும். மேலும் உடல் விஷமிடப்படும்.

காரீயம் உருக்கப்படும்போதும், ஊற்றப்படும்போதும், பற்ற வைக்கப்படும்போதும் வெளியாகும் காரீயப் புகை மூச்சுவிடும் வழியாக உடலுக்குள் செல்லலாம்.

காரீய ஆக்ஸைடு ரணம் அல்லது புண் வழியாக தசைநார் களை அடையுமானால் அதைக் கொன்றுவிடும்.

கீழ்க்கண்ட பாதுகாப்பு விதிமுறைகளை அனுசரிப்பதால், காரீயத்தால் விஷமிடப்படுவதிலிருந்து பாதுகாப்பு கிடைக்கிறது.

(1) வேலையாட்களுக்கான தேவையான சூழ்நிலைகளை அமைத்துக் கொடுத்தல் ;

(2) இவ்வேலைகளில் உள்ள ஆட்களைப் பாதுகாப்பு விதிமுறை களையும் சுத்தமாக இருக்கத் தேவையான விதிகளையும் கடை பிடிக்கும்படி கட்டாயப்படுத்துதல் ;

(3) காரீயம், காரீயச் சேர்மம் இரண்டும் தரக்கூடிய விஷத் திற்கு எதிராக மருத்துவர் வகுத்துள்ள பாதுகாப்பு விதிகளைக் கையாளும்படி செய்தல்.

சோவியத் நாட்டில் 18 வயதுக்குக் குறைந்த எவரும் பற்ற வைப்பு வேலையிலும் காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகளை மின்னூட் டம் செய்யும் வேலையிலும் வேலைசெய்ய அனுமதிக்கப் படுவ தில்லை.

கடையில் காற்றோட்டம் கட்டாயமாக நடைபெறும்படி செய்ய வேண்டும். காரீயத்தூசி, காரீயப் புகை வரக்கூடிய வேலைகள் செய்யப்படும் இடத்திற்கு மேல் புகை வெளியேற்றும் மூடி அமைக்கப்படவேண்டும். காற்று வெளியேற்றப்படும் இடத் தில் நுழையும் காற்றின் திசைவேகம் (velocity) விநாடிக்கு 4 மீ.க்குக் குறையாமலிருக்க வேண்டும். ஒரு மணியில் கடையி லுள்ள காற்று 5 முதல் 6 தடவை மாறும்படி கடையின் காற் றோட்டம் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

வேலை செய்யும் இடம் முழுவதும் தினமும் ஈரத்துணியால் அல்லது நீரால் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும். சுவர்கள், மேற் கூரை, ஜன்னல்கள், மரச்சாமான்கள் முதலியவை குறைந்தது

10 நாட்களுக்கு ஒரு முறையாவது ஈரத்துணியால் சுத்தமாகத் துடைக்கப்படவேண்டும்.

வேலைசெய்பவர்கள் கீழ்க்கண்ட விதிமுறைகளை உடல் நலனுக்காகவும், பாதுகாப்பிற்காகவும் அனுசரிக்க வேண்டும். வேலை செய்யும் போது புகை பிடிக்கக் கூடாது; அடிக்கடி வாயைக் கொப்பளித்து சுத்தம் செய்ய வேண்டும்; சாப்பாட்டிற்கு பின்பும் வேலை முடிந்த பின்பும் பற்களை நன்கு சுத்தம் செய்ய வேண்டும்; சாப்பிடுவதற்கு என்று ஒதுக்கப்பட்ட இடத்தில் தான் சாப்பிட வேண்டும். சாப்பாட்டிற்கு முன்பு கைகளையும் முகத்தையும் நன்கு கழுவ வேண்டும். கையில் காயம் அல்லது சிராய்ப்பு இருக்கும்போது வெறும் கையால் காரீயப் பகுதிகளை அதிலும் முக்கியமாக காரீய ஆக்ஸைடுகளைத் தொடக்கூடாது. வேலை முடிந்ததும், வேலை செய்யும் போது அணிந்திருந்த ஆடைகளைக் களைந்து விட்டு தண்ணீர் பூப்போல் தெளிக்கும் குழாயின் அடியிலிருந்து குளித்துச் சுத்தமான ஆடைகளை அணிய வேண்டும்.

அமிலத்துடனும் காரத்துடனும் வேலை செய்யும்போது அனுசரிக்க வேண்டிய விதிமுறைகள்

மூச்சுவிடும் பகுதியின் மேற்பாகத்தை கந்தக அமிலப் புகை எரிச்சல் உண்டாகும்படியும், புண் ஏற்படும்படியும் செய்யும். வீரிய (strong) கந்தக அமிலம் தோலில் பட்டால், தோலில் பெரிய தீப்புண் ஏற்படுகிறது. மிகுந்த சிரமத்துடன் தான் இதைக் குணப்படுத்தமுடியும்.

நல்ல காற்றோட்டமில்லாத மின்னூட்டம் நடைபெறும் அறையில் கந்தக அமிலத் துகள்கள் அறை பூராவும் நிரம்பியிருக்கும். மின்னூட்டம் நடைபெறும்போது மின்பகு திரவத்தின் வழியாகக் குமிழிகளாக வெளியேறும் வாயுவே இதற்குக் காரணம். தும்மல், இருமல், சுவாசம் விடுவதில் சிரமம், கண்களில் எரிச்சல் ஆகியவை அமிலத்தால் உடம்பு விஷமிடப்பட்டுள்ளது என்பதைக் காட்டும் அறிகுறிகள். வாந்தி எடுப்பது, இரத்தத்துடன் வாந்தி எடுப்பது, சுவாசப் பைகளும், மூச்சு செல்லும் வழியும் அதிகமாக வீங்கியிருப்பது விஷம் உடம்பில் அதிகமாகக் கலந்து முற்றிய நிலையைக் காட்டும் அறிகுறிகள் ஆகும். கந்தக அமிலப் புகை விஷம் மிக அதிகமாகப் பாதித்தால், வாயின் மென்மையான பாகம் நோய்வாய்ப் படவும், பற்கள் கெடவும் செய்யும். கண்ணில் அமிலத் துளிகள் பட்டால் கண்ணில் அபாயகரமான புண் ஏற்படலாம்.

அமில விஷத்தால் பாதிக்கப்பட்ட அறிகுறிகள் காட்டும் நபரை, முதலுதவியாக, சோடாக் கரைசல் துளிகளை அல்லது

ஆல்கஹால் (alcohol) அல்லது ஈதர் (ether) ஆவியை முகரச் செய்யவேண்டும். அமிலமோ, மின்பகு திரவமோ, உடம்பில் பட்ட இடத்தை 5 முதல் 10% சோடாக் கரைசலால் நனைக்க வேண்டும். இது அமிலத்தை ஈடு செய்கிறது.

மின்பகு திரவம் தயாரிக்கும் போதும், மின்கலன்களில் ஊற்றும்போதும் காப்பு மூக்குக் கண்ணாடிகள் (goggles) கட்டாய மாக அணிந்திருக்கவேண்டும். இதைத் தவிர உடம்பையும், வேலையின்போது அணிந்துள்ள ஆடைகளையும் பாதுகாக்க இரப்பர் அல்லது கம்பளி மேலாடைகள் கட்டாயமாக அணியவேண்டும். மின்னூட்டம் ஆரம்பமாகும் அதே நேரத்தில், காற்றோட்டத்திற் காக அமைக்கப்பட்ட கருவிகள் இயங்க ஆரம்பிக்க வேண்டும். மின்னூட்டம் பூர்த்தியான பிறகு சுமார் 60 முதல் 90 நிமிடங் கள் வரை இக் கருவிகள் (காற்றை வெளியேற்றும் மின் விசிறிகள்) தொடர்ந்து செயல்பட வேண்டும்.

வீரிய (strong) காரக் கரைசல்கள் கூடப் பெரிய அளவில் தீப்புண்களை உண்டாக்கும். கண்ணில் காரம் படுமானால், அது கண்ணைக் குருடாக்கலாம்.

தோலில் அல்லது கண்ணில் காரம்பட்ட உடனே வீரியம் குறைந்த (weak) போரிக் அல்லது அசெட்டிக் அமிலத்தால் அல்லது தண்ணீரால் காரம்பட்ட இடத்தைக் கழுவுவது அவசியம். காரம் கையாளப்படும் இடத்தின் அருகில் முதலுதவிக்கான திரவங்கள் இருக்க வேண்டும்.

பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கட்டிகளை உடைக்கும் போது, உடைந்த பகுதிகள், தெறித்து முகத்தில் படாமலிருக்க அக்கட்டிகள் சுத்தமான வெள்ளைத் துணியால் மூடப்பட வேண்டும். பொட்டாஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு துண்டுகளை வெறும் கையால் ஒரு போதும் பொறுக்கக் கூடாது. இடுக்கி (tongs) அல்லது தகுந்த கரண்டி இதற்கு உபயோகப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

இரப்பர் கையுறைகள், பாதுகாப்பு மூக்குக் கண்ணாடி, தகுந்த மேலாடை ஆகிய மூன்றும் அணியாமல் காரத்தைக் கையாளுதல் கூடாது.

ஹைட்ரஜன் சிலிண்டர்களைக் கையாளுவதற்கான விதிகள்

ஹைட்ரஜன் உள்ள சிலிண்டர்களைக் கையாளுவதில் உள்ள எல்லா வேலைகளையும் செய்யும்போது, அதற்கென ஏற்படுத்தப் பட்டுள்ள விதிகளையும் கட்டுப்பாடுகளையும் பூரணமாக அனுசரிக்க வேண்டும்.

காற்று-ஹைட்ரஜன் கொண்டு செய்யப்படும் காரீய பற்ற வைப்பிற்குத் தேவையான ஹைட்ரஜனை கொடுக்கும் போது அனுசரிக்க வேண்டிய முக்கிய பாதுகாப்பு விதிகள்:

(1) அதிக அழுத்தத்தைத் தாங்கக் கூடிய (குழாயின் அழுத்த விதம் 15 வளி அழுத்தத்தைத் (atmospheric pressure) தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்) இரப்பர் குழாயால் டார்ச்சும் ஹைட்ரஜன் அழுத்தம் குறைப்பியும் (pressure reducer) இணைக்கப்படவேண்டும். இக் குழாயின் நீளம் 10 மீட்டருக்குக் குறையாமலிருக்க வேண்டும்.

(2) இரப்பர் குழாய் பழுதாகி, வேறு நாடாவால் அல்லது வேறு பொருளால், பழுதுபட்ட இடம் சுற்றப்பட்டிருக்கும் இரப்பர் குழாயை ஒரு போதும் உபயோகிக்கக் கூடாது.

(3) இரப்பர் குழாயை டார்ச்சுடனும் அழுத்தம் குறைப்பியுடனும் இறுக்கமாகவும், விட்டுப் போகாதபடியும் இணைக்க வேண்டும்.

(4) அழுத்தம் குறைப்பி இல்லாமல் எந்த ஒரு வேலையும் செய்யக்கூடாது.

(5) சிலிண்டர் வால்வில் அல்லது அழுத்தம் குறைப்பியில் உள்ள எந்த குறைபாட்டையும் நீக்க ஒரு போதும் முயற்சிக்கக் கூடாது. அத்தகைய சிலிண்டர்களைக் கொடுத்தவர்களிடம் திருப்பி அனுப்பிவிடவேண்டும்.

(6) சிலிண்டர் வால்வு திறந்திருக்கும் போது, மறையுள்ள இணைப்புகளையும், திருகிகளையும் இறுகும்படி சுற்றக்கூடாது.

(7) மின்வாய் தட்டுகளைப் பற்ற வைக்கும்போது, ஹைட்ரஜன் வரும் அழுத்தத்தை ஒரு வளியழுத்தத்திற்கு (atmospheric pressure) அதிகமாக வரும்படி செய்யக்கூடாது.

பற்றவைப்பு நடக்கும் போது ஏற்படும் குறைந்த நேர இடைவெளிகளில், டார்ச்சு அவ்வேலை செய்பவரின் கையிலிருக்க வேண்டும். இந்த இடைவெளிகள் நீண்ட நேரமானதாக இருந்தால், அவ் இடைவெளிகளின் போது பற்றவைக்கும் நெருப்புச் சுடரை அணைத்து விடவேண்டும். டார்ச்சின் நுனி மிகவும் சூடேறிவிட்டால், தண்ணீரால் அது குளிர்விக்கப்பட வேண்டும். நுனியில் உள்ள துவாரம், மெல்லிய செப்புக் கம்பியால், குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும்.

வாயு-மணி வகைக் (gas-bell type) கருவியிலிருந்து ஹைட்ரஜன் பற்றவைக்கக் கொடுக்கப்படும் போது கீழ்க்கண்ட விதிகள் அனுசரிக்கப்பட வேண்டும்.

(1) பற்றவைப்பு நடக்குமிடத்திலிருந்து அல்லது தீச்சுடர் உள்ள இடத்திலிருந்து அல்லது சூடேற்றும் கருவிகள் பொருத்தப் பட்ட இடத்திலிருந்து 10 மீட்டர் தூரத்திற்குள் ஹைட்ரஜன் உற்பத்தி பண்ணும் கருவி அமைக்கப்படக் கூடாது.

(2) நெருப்புச் சுடருடனோ, எரியும் சிகரெட்டுடனோ எவரை யும் ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் கருவியை ஒருபோதும் நெருங்க விடக்கூடாது.

(3) டார்ச்சு அணைந்து இருக்கும்போது மட்டுமே ஹைட் ரஜன் தயாரிக்கும் கருவியில் பொருள்களைச் சேர்க்கும் வேலை செய்யப்படவேண்டும்.

(4) நீரிய அடைப்பும், ஹைட்ரஜன் செல்லும் வழியில் உள்ள "டீ" (tee) யில் பாதுகாப்பு வலையும் இல்லாமல் ஹைட்ரஜன் தயா ரிக்கும் கருவியை ஒருபோதும் இயங்க வைக்கக் கூடாது.

(5) நீரிய அடைப்பில் உள்ள நீரின் மட்டம், அதன் உயரத் தில் மூன்றில் இரண்டு பங்குக்குக் குறையாமலிருக்கவேண்டும்.

(6) "டீ" (tee)யில் உள்ள பாதுகாப்பு வலை தகட்டுத் தொட் டியைச் சுற்றி குறைந்தது 3 தரம் சுற்றப்பட்டிருக்க வேண்டும். அது சரியான நிலையில் இருக்கிறதா என்று அறியக் குறைந்தது மாதம் ஒருமுறை சரிபார்க்க வேண்டும்.

(7) பற்றவைப்பு வேலைகள் முடிந்ததும் ஹைட்ரஜன் தயாரிக் கும் கருவியைப் பிரித்து அதன் பாகங்களை நன்றாகக் கழுவ வேண்டும்.

ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் கருவி இயங்கும்போது, ஹைட் ரஜன் செல்லும் குழாயிலும், "டீ"யில் உள்ள குழாய் வாய்களி லும் (cocks), மூவ்வழி குழாய் வாயிலிருக்கும் பாதுகாப்பு வலைகளி லும் ஏதாவது குறைகள் உண்டாகலாம். இவற்றைக் கூர்ந்து கவனித்து வரவேண்டும். காற்று முழுவதும் வெளியேற்றிய பின் காற்றிருந்த பாத்திரம் உயர்த்தப்படவேண்டும். ஹைட்ரஜன் வரும் குழாய்வாய் அடைக்கப்பட்ட பிறகே காற்றுவரும் குழாய் வாய் அடைக்கப்படவேண்டும் என்பது கவனத்திலிருக்கவேண்டும்

ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் கருவி உபயோகப்படுத்தப்படும். போது அதைக் கவனிக்க ஒரு நபரும் பற்றவைக்க ஒரு நபரும் என இரண்டு நபர்கள் தேவை.

ஒவ்வொரு வேலைத்தொடர் (shift) முடியும் போது ஹைட் ரஜன் தயாரிக்கும் கருவியிலுள்ள ஹைட்ரஜன் வெளியேற்றப்பட வேண்டும்.

7. மின்கல அடுக்குகள் பெரும் அளவில் தயாரிப்பதிலுள்ள அம்சங்கள்

59. காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் உற்பத்தி

காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் தயாரிக்கும் வழிமுறை படம் 108ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் காரீயப் பொடி தயாரிப்பதும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 109லிருந்து இந்தத் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரங்கள், பொறியியல் வழிகள் முதலியவற்றைப்பற்றி தெரிந்து கொள்ளலாம். இவ்வழியில் உள்ள முக்கியமானவற்றில் அநேகமாக யாவும் இயந்திரத்தினலும் தானே இயங்கும் முறையிலும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

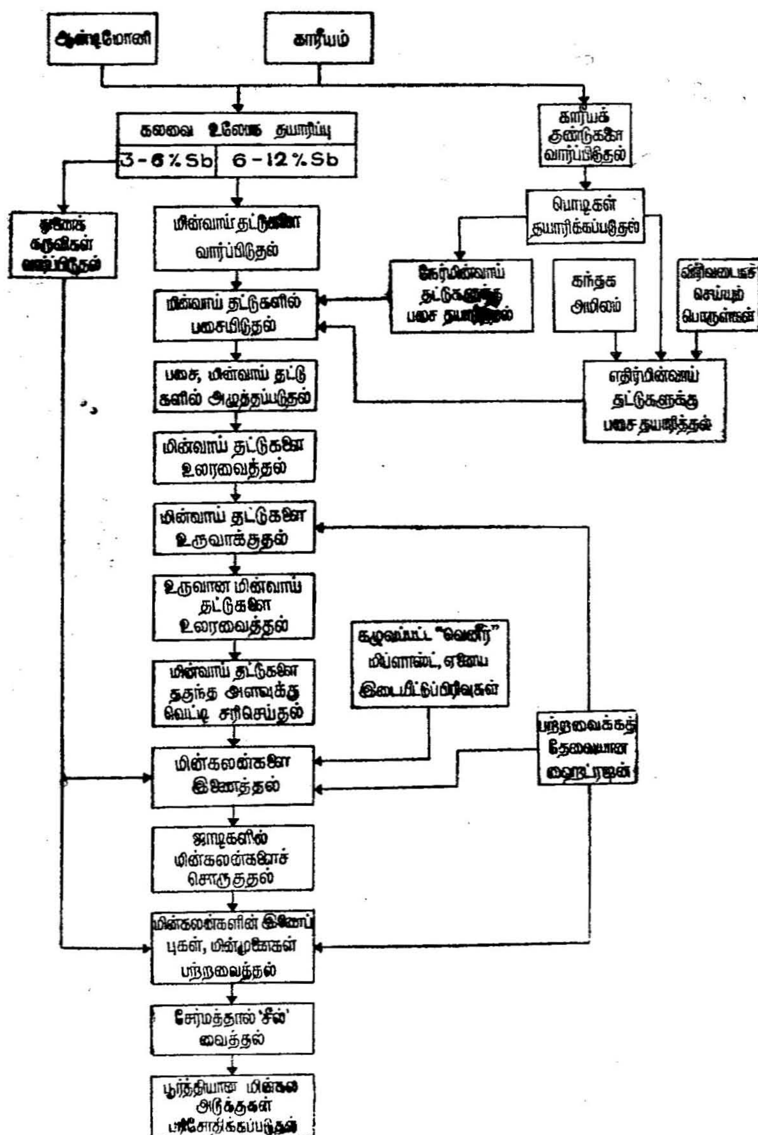
இத்தயாரிப்பு முறையிலுள்ள முக்கியமான வேலைகளாவன :

1—காரீயக்குண்டுகளை வார்ப்பிடுதல், 2—காரீயப் பொடி தயாரித்தல், 3—''பசை'' தயாரித்தல், 4—வார்ப்பட கலப்பு உலோகங்கள் தயாரித்தல், 5—மின்வாய் தட்டுகளையும், கட்டத் தேவையான கருவிகளையும் தயாரித்தல், 6—''பசை'' தடவுதல், 7— பசையிட்ட தட்டுகளை அழுத்துதல், 8—மின்வாய் தட்டுகளை உலரவைத்தல், 9— மின்வாய் தட்டுகளை உருவாக்குதல், 10—உருவான தட்டுகளை உலரவைத்தல்; மின்கல அடுக்குகள் இணைத்தல் (படம் 109ல் இணைப்புப் பகுதி காட்டப்படவில்லை).

மேலே சொல்லப்பட்ட வேலைகளில் ஒரு சிலவற்றை நாம் சுருக்கமாகக் காண்போம்.

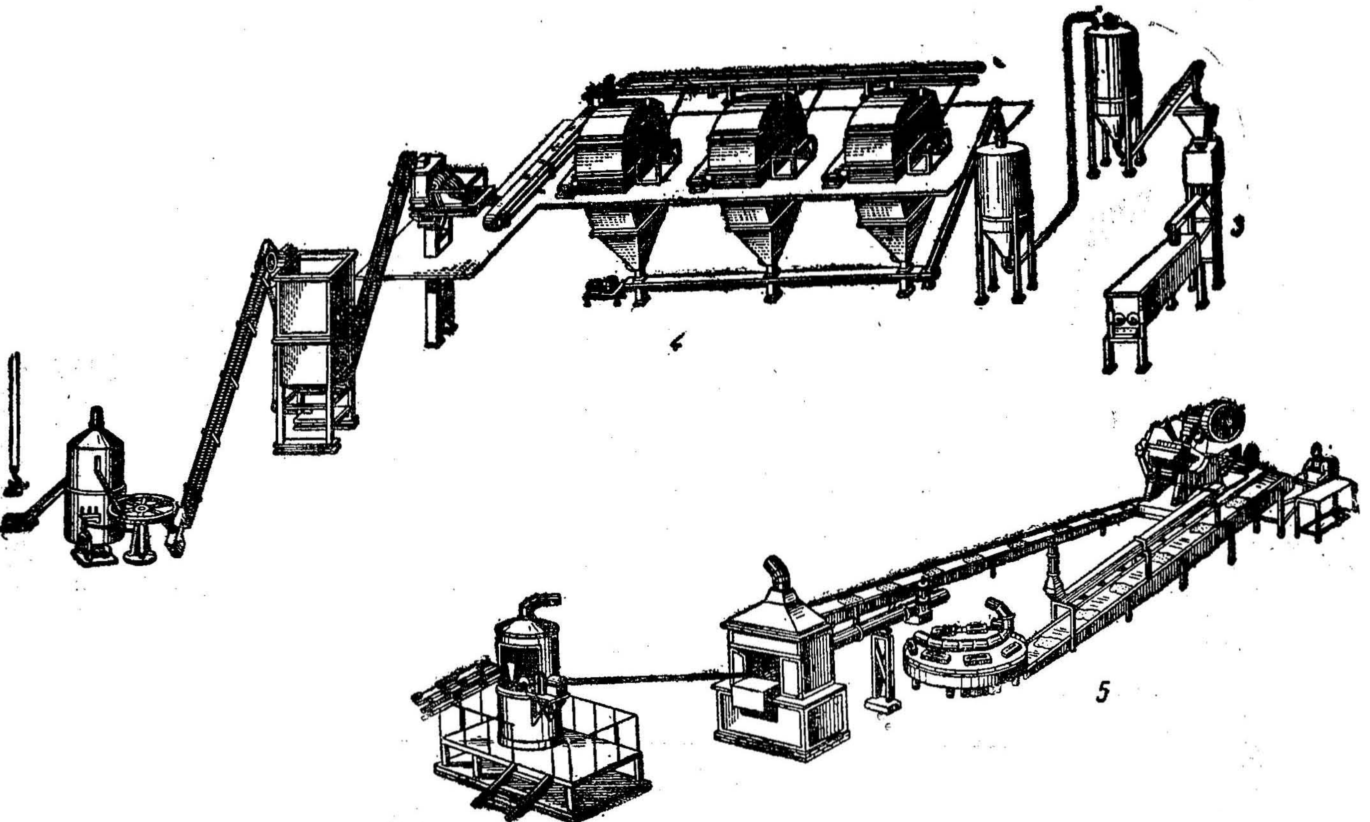
காரீயக் 'குண்டுகள்' வார்ப்பிடுதல், காரீயப் பொடி தயாரித்தல், 'பசை' தயாரித்தல் ஆகியவை

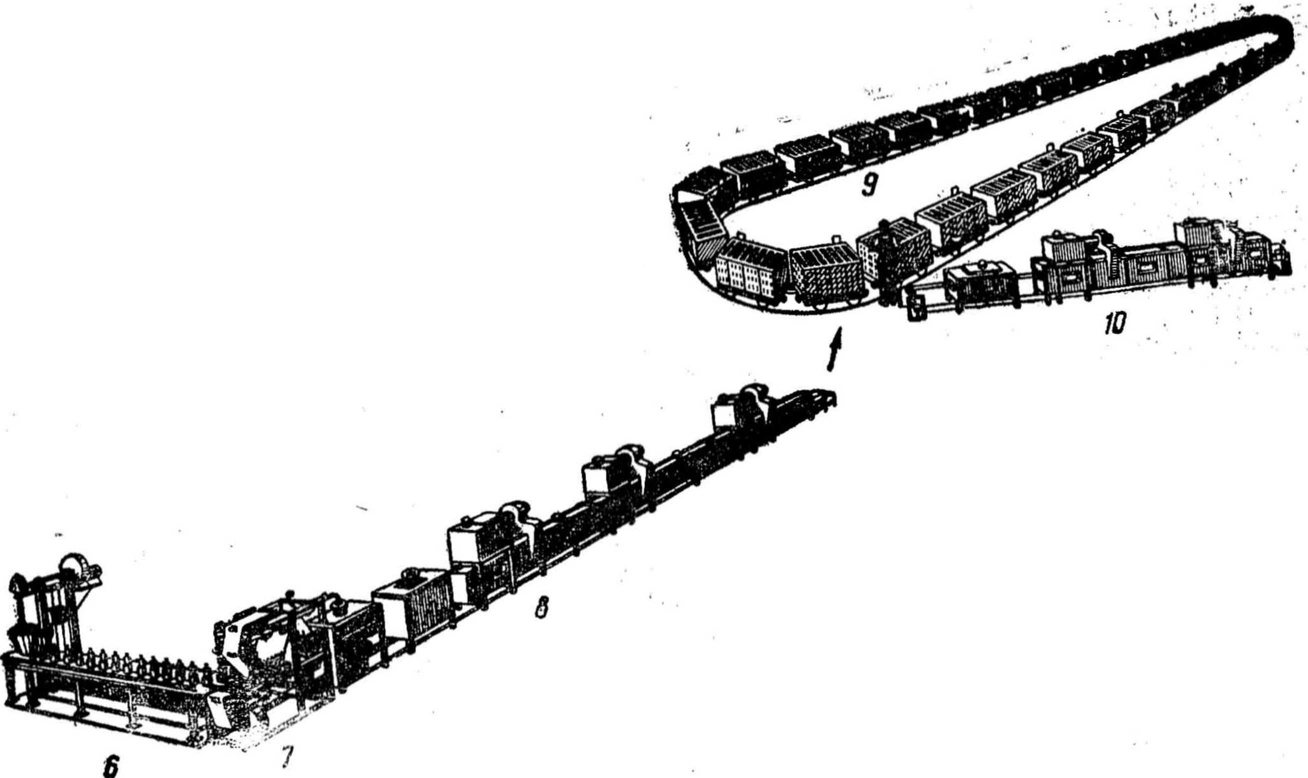
விசேஷமான, தானே இயங்கும் சுழல் இயந்திரத்தில் (rotary automatic machine) காரீயக் குண்டுகள் வார்ப்பிடப்பட்டு தயாரா கின்றன (படம் 110). உருகும் பாத்திரம் 1-ல், காரீயம் உருக்கப் படுகிறது. இப் பாத்திரத்தில் மின்சூடேற்றியும், உருகிய



படம் 108

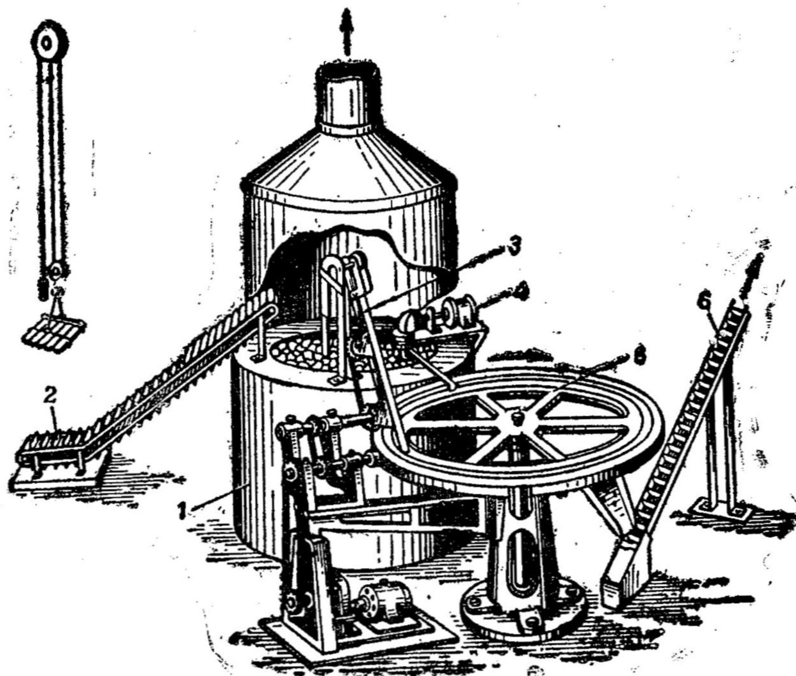
காரீய-அமில மின்கல அடுக்குகள் தயாரிக்கும் வழிமுறை (flow sheet) படம்.


3
4
5



படம் 109 காரிய-அமில மின்கல அடுக்குகள் தயாரிக்கும் வழி.

காரீயத்தின் வெப்பநிலையைத் தானாகக் கட்டுப்படுத்தும் கருவியும் உள்ளன. இப் பாத்திரத்திற்குத் தேவையான காரீயம் எண் 2



படம் 110

தானே இயங்கி சுழல் வகையில் காரீயக் குண்டுகளை வார்ப்பிடும் இயந்திரம்.

காட்டுகிற இயந்திர வகை வழியில் கொடுக்கப்படுகிறது. காரீயம் கொடுக்கப்படும் வேகம் தானே இயங்கும் கருவியால் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது. தானாகவே இயங்கி வார்ப்பிடும் இயந்திரத் திற்கு, உருகிய காரீயத்தை ஒரு மைய விலக்கு சுழல் விசை இறைப்பி (centrifugal pump) கொடுக்கிறது. இந்த இயந்திரம் காரீயக் குண்டுகளை வார்க்கிறது. மேலும் குண்டின் அளவும் இதனால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. நிராகரிக்கப்பட்ட காரீயக் குண்டுகளை கருவி 3, உருகும் பாத்திரத்திற்கு அனுப்புகிறது. நல்லவை யாவும் கருவி 6ஆல் அரைக்கும் இயந்திரத்திற்குக் கொண்டு செல்லும் கருவிக்கு மாற்றப்படுகிறது. இக் கருவி யிலிருந்து அரைக்கும் இயந்திரத்திற்கு காரீயக் குண்டுகளை மின் சாரத்தால் இயங்கும் வாயில்களும் (gates), சாய்ந்த நாளமி

(ducts) [ஷாட் பைப்பிங் (shot piping)]களும் மாற்றுகின்றன. இந்த வாயில்கள் தானே இயங்கும் கருவியால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இக்கருவி அரைக்கும் இயந்திரத்திற்கு காரீயக் குண்டுகளைக் கொடுப்பதையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

அரைக்கும் இயந்திரத்திற்கு காரீயக் குண்டுகளைத் தருவதை கட்டுப்படுத்தும் தானியங்கு கருவியில், ஏதாவது குறைகள் ஏற்படும்போது, பணியாட்களால் இக்கருவியை இயக்கக் கூடிய வாறு வசதிகள் செய்யப்பட்டுள்ளன.

அரைக்கப்பட்ட காரீயப் பொடி 'பசை' தயாரிக்க கடைக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

வார்ப்பிற்கான கலப்பு உலோகம் தயாரித்தலும், மின்வாய் தட்டுகளும் இணைப்பிற்கான துணைக் கருவிகளும் வார்ப்பிடுதலும்

மின் சூடேற்றிகள் கொண்டு சூடேற்றப்படும் உருகும் பாத்திரம் 4ல் (படம் 109) காரீய-ஆன்டிமோனி கலப்பு உலோகம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இங்கு நிமிடத்திற்கு 40 முதல் 50 முறை வரை கலக்கும் ஒரு கலவை இயந்திரம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. காரீயமும், ஆன்டிமோனியும் 'கன்வேயர்' (conveyor) மூலமாக உருகும் பாத்திரத்திற்குள் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. உருகிய கலவை குழாய்களின் வழியாக வேறு ஓர் இடைப்பட்ட பாத்திரத்திற்குப் பம்பின் (pump) உதவியால் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. இங்கிருந்து தானே இயங்கும் சுற்று விசை ஊற்று இயந்திரத்திற்குக் (rotary pouring machine) கலவை உலோகம் மாற்றப்படுகிறது (படம் 109). இந்த இயந்திரத்தில் தட்டுகள் தயாரிக்க "மோல்டுகள்" (moulds) நிரப்பப்படுகின்றன.

வார்க்கப்பட்ட தட்டுகள், ஒரு "பெல்ட்டின்" (belt) உதவியாலும், "செயின் கன்வேயர்" உதவியாலும் ஒரு பிரஸ்ஸுக்குக் (press) கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இங்கு, கலவை உலோகம் ஊற்றப்பட்ட வாய்களில் இருக்கும் உலோகம் நீக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு நீக்கப்பட்ட உலோகமும், நிராகரிக்கப்பட்ட தட்டுகளும் "கன்வேயர்" உதவியால் கலவை உலோகம் உருகும் பாத்திரத்திற்கு மறுபடியும் உருக்குவதற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன.

வார்க்கப்பட்ட தட்டுகள் இப்போது ஒரு கன்வேயர் உதவியால் சேமித்து வைக்கும் அறைக்கு அல்லது பசை தடவும் இயந்திரத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

தட்டுகளில் பசை தடவுதலும், அமுக்குதலும், கரியூட்டுதலும் அவற்றை உலர வைத்தலும்

பசை தடவும் இயந்திரம் 6ல் (படம் 109) தயாரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள 'பசை'யைத் தட்டுகளில் தடவுகிறது. அமுக்கு இயந்திரம் 7க்கு (pressing machine) இத்தட்டுகள் தானே இயங்கும் கருவியால் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இங்கு அவை உருளைகள் உதவியால் அமுக்கவும், மட்டப்படுத்தவும் படுகின்றன. இந்த இயந்திரம், மேலும், தானாகவே தட்டுகளைச் சுத்தப்படுத்தி அதன் மேற்பாகங்களை உலரச் செய்து விட்டு, கரியூட்டும் கருவி (carbonizer)க்குக் கொண்டு செல்கிறது. இக் கருவி தட்டுகளை ஓர் உப்புக் கரைசலால் முறைப்படுத்தி விட்டு (treatment) வேறு ஓர் இயந்திரத்திற்கு அனுப்புகிறது. இந்த இயந்திரம் தேவைக்கு அதிகமாக உள்ள பசையை எடுத்துவிட்டு தானாகவே தொடர்ச்சியாக உலர வைக்கும் உலை 8க்கு அனுப்புகிறது. இங்கு தட்டுகள் உலர வைக்கப்படுகின்றன.

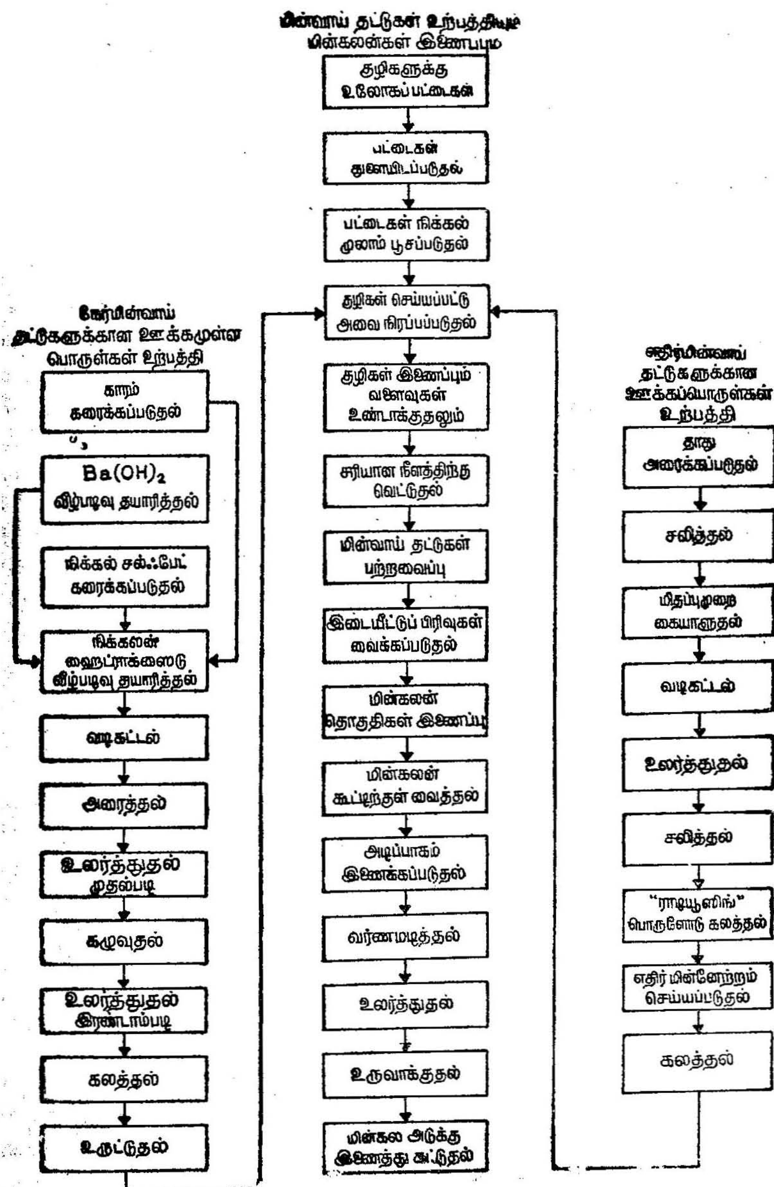
மின்கல அடுக்கு இணைத்தல்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வகை மின்கல அடுக்கிற்குத் தேவையான நேர்மின்வாய் தட்டுத் தொகுதிகளாகவும், எதிர்மின்வாய் தட்டுத் தொகுதிகளாகவும் டீ-பர்ரிங் (de-burring) செய்யப்பட்ட தட்டுகள் இணைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தொகுதியும் அதனதனுடைய பட்டையுடன் பற்ற வைக்கப்படுகின்றன. இத்தொகுதிகள் மின்கலன்களுக்குத் தேவையானபடி இணைக்கப்படுகின்றன. இரண்டு எதிர்மின்வாய் தட்டுகளுக்கு இடையே ஒரு நேர்மின்வாய் தட்டு அமையும்படி இங்கு வைக்கப்படுகிறது. பிறகு இடையீட்டுப் பிரிவுகள் செருகப்படுகின்றன. இவ்வாறு இணைக்கப்பட்டவை "கன்வேயரில்" வைக்கப்படுகின்றன. இங்கு அவை மின்கலன் ஜாடிகளில் அல்லது பல அறைகள் கொண்ட ஜாடிகளின் அறைகளில் வைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் மீது மூடியை வைத்து, மின்கலன்களுக்கு இடையே தொடர்பு கொடுக்கும் இணைப்புகள் பற்றவைக்கப்பட்ட பின்பு மூடிகள் அடைப்பு வைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு இணைத்து உருவாக்கப்பட்ட மின்கல அடுக்குகள் நல்லவைகளா எனப் பரிசோதிக்கப்படுகின்றன. பின் அவை சேமித்து வைக்கும் அறைக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன.

60. கார மின்கல அடுக்குகள் உற்பத்தி

கார மின்கல அடுக்குகள் உற்பத்தி செய்வது முழுவதும் இயந்திரமயமாக்கப்பட்டது. சில வேலைகள் தானாகவே இயந்திரத்

மின்வாய் தட்டுகள் உற்பத்தியும் மின்கலன்கள் இணைப்பும்



படம் 111.

சூழ்ந்த-குழி வகை கார மின்கல அடுக்கு தயாரிக்கும் வழிமுறை

தால் செய்து முடிக்கப்படுகின்றன. சூழ்ந்த-குழி வகை தட்டுகள் கொண்ட நிக்கல்-இரும்பு கார மின்கல அடுக்குகள் தயாரிக்கும் வழிமுறைகள் படம் 111-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஒன்றிலிருந்த ஒன்று மிக அதிகமாக மாறுபட்ட வேலைகளைத் தொடராகச் செய்யவேண்டியுள்ளதை, இப்படத்திலிருந்து நாம் காணலாம். இத்தகைய வேலைக்குத் தேவையான கருவிகளையும் நாம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

நேர்மின்வாய் தட்டுகளுக்குத் தேவையான ஊக்கப் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் பகுதி

நிக்கல் சல்ஃபேட்டை கரைத்தல்; காரத்தை கரைத்தல், நிக்கலஸ் ஹைட்ராக்ஸைடை (nickelous hydroxide) வீழ்படிவுச் செய்தல் (precipitating); வடிகட்டுதல்; ஹைட்ராக்ஸைடிலிருந்து கடினமான துகள்களை (particles) எடுத்தல்; ஷிரட்டிங் (shredding) செய்தல்; முதல் தடவை உலர வைத்தல், மைய விலக்கு முறையில் கழுவுதல்; இரண்டாவது முறை உலர வைத்தல். கிராஃபைட் (graphite), காரம் இரண்டினுடன் இப் பொருளைக் கலத்தல், திரும்பத்திரும்ப உருளையில் உருட்டி எடுத்தல்; காற்றழுத்த இடமாற்றி (pneumatic transporting) மூலமாகக் குழி (pocket) இணைப்புப் பகுதிக்குக் கொண்டு செல்லுதல் ஆகியவை, நேர்மின்வாய் தட்டுகளுக்கான ஊக்கப் பொருள்களைத் தயாரித்தலில் உள்ள வேலைகளாகும்.

எதிர் மின்வாய் தட்டுகளுக்கான ஊக்கப் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் பகுதி

எதிர் மின்வாய் தட்டுகளுக்கான ஊக்கப் பொருள்களைத் தயாரித்தலில் உள்ள பல்வேறு வேலைகளாவன: இரும்புத் தாதுவை (ore) கரடுமுரடாக உடைத்தல், பிறகு நுணுக்கமாக அரைத்தல், சலித்தல், மிதக்க விடுதல் (floatation), வடிகட்டுதல், செறிவை உலர்த்துதல்; சலித்தல்; எதிர் மின்னேற்றப் பொருளோடு கலத்தல்; தாது எதிர்மின்னேற்றம் செய்யப்படுதல், சேர்க்கவேண்டிய பொருள்கள் யாவும் சேர்க்கப்படுதல், காற்றழுத்த இடமாற்றி மூலம் குழி இணைப்புப் பகுதிக்குக் கொண்டு செல்லுதல்.

சூழ்ந்த-குழி வகை மின்வாய் தட்டுகள் தயாரிக்கும் வழி

இந்த வகை மின்வாய் தட்டுகளில் உள்ள பல்வேறு வேலைகளாவன :— குழியின் பட்டையை வெட்டி உருவாக்குதல்; ஊக்கப் பொருள்களை நிரப்புதல், அழுத்துதல், குழியில், "பூட்டிணைப்பு" (lock joint) மூடுதல், குழி தயாரித்தல்; குழியில்

அலை அலையாக வளைவுகளை உண்டுபண்ணுதல், தேவையான அளவிற்கு வெட்டுதல், தானியங்கு இயந்திரத் தட்டுகள் தானாக இணைக்கப்படுதல்.

இந்த மின்கல அடுக்குகளுக்கான கூடு, விசேஷமான எஃகு தகட்டால் ஆனது. விசேஷ அமைப்புக் கொண்ட தானியங்கு இயந்திரத்தில் வெட்டுதல், பற்றவைத்தல், நிக்கல் முலாம் மற்றும் பூசுதல் செய்யப்படுகின்றன. மின்கலன்களும் மின்கல அடுக்குகளும், தயாரிக்கத் தேவையான எல்லாப் பொருள்களும் கன்வேயருக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

மின்கல அடுக்குகள் இணைத்தல்

இந்த 'கன்வேயரில்' நடைபெறும் வேலைகளாவன : மின் கலனின் மின்வாய் தட்டுத் தொகுதிகளைக் இணைத்தல் ; கூட்டின் அடியிலிருந்து இத் தொகுதிகளை கூட்டினுள் செருகுதல்; அடிப் பாகத்தைக் கூட்டினுடன் பற்றவைத்தல் ; திருகிகளைக் கோடி மின்முனைகளுடன் திருகுதல்.

உருவாதலும் (Forming) வர்ணம் அடிப்பதற்கும் ஆன வழி

சோதித்து அடைப்பு செய்யப்பட்ட ஒரேவகை மின்கலன்கள் "சஸ்பென்ஷன் கன்வேயருக்கு" (suspension conveyor) அனுப்பப் படுகின்றன. "கன்வேயரில்" கீழ்க்கண்ட வேலைகள் நடைபெறு கின்றன. மின்கல அடுக்குகளை மின்பகு திரவத்தால் நிரப்புதல்; உருவாதல்; மின்பகு திரவம் வடித்து எடுக்கப்படுதல்; கழுவுதல்; அழுக்கப்பட்ட காற்று வீசப்படுதல்; வர்ணமடித்தல்; உலரவைத் தல்; மற்றும் இறக்குதல் ஆகும்.

இணைத்த மின்கலன்கள் சேமித்து வைக்குமிடத்திற்கு அல்லது மின்கல அடுக்கு இணைக்கும் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படு கின்றன.

மிகமெல்லிய தகடால் ஆன "திறந்த-குழி" வகை மின்வாய் தட்டுகள் தயாரிக்கும் வழி

இத்தகைய தட்டுகளைத் தயாரிப்பதில் உள்ள வேலை களாவன: நிக்கல் கார்பனைலால் மெல்லிய தகட்டை மூடுதல்; உலையில் தட்டுகளை வைத்தெடுத்தல் ; நிக்கல் நைட்ரேட் கரை சலில் அமிழ்த்தி வைத்தல் ; காரத்தில் முறைபடுத்துதல் ; நிக்கல் உப்புகளைப் படிகமாக்குதல்; காரத்தைக் கழுவுதல்; மற்றும்

உலர்த்துதல் ஆகும். தயாரிக்கப்பட்ட மின்வாய் தட்டுகள் கடின மாக உள்ளனவா என்றும், நுண்துளைகள் உள்ளனவா என்றும் சோதிக்கப்படுகின்றன. "கேப்ரான்" துணியால் மூடப்பட்ட இடையீட்டுப் பிரிவு. தட்டுகளுக்கு இடையில் செருகப்படுகிறது. மின்வாய் தட்டுகளின் முனைகள் பாலீத்தின் கொண்டு காப்பிடப் படுகின்றன. ஓரங்கள் பற்றவைக்கப்படுகின்றன. இந்த நிலையில் தட்டுகள் இணைக்குமிடத்திற்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

அருஞ்சொல் அகராதி (Glossary)

அமிலம் (Acid) : இப்புத்தகத்தில் இது மின்கல அடுக்கிற்கு தகுந்த தரமுடைய கந்தக அமிலத்தைக் (H_2SO_4) குறிக்கிறது. மின்பகு திரவத்தின் ஊக்கமுள்ள சேர்க்கைப் பொருள்.

ஊக்கமுள்ள அல்லது ஊக்கப் பொருள் (Active material) : மின் ஓட்டத்தால் வேதியியல் மாற்றங்கள் இப்பொருளில் நடக்கின்றன. இது மின்வாய்த் தட்டில் உள்ளது. நேர்மின்வாய் தட்டில் காரீய பெராக்ஸைடு ஆகவும், எதிர்மின்வாய் தட்டில் கடற்பஞ்சு போன்ற காரீய உலோகமாகவும் காரீய-அமில மின் கலன்களில் மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன.

ஆம்பியர் (Ampere) : இது மின் ஓட்டத்தை அளவிடும் நடைமுறை அலகு (practical unit).

ஆம்பியர்-மணி (Ampere-hour) : இது மின் அளவு (quantity of electricity) எவ்வளவு என்று அளவிட உபயோகப்படுத்தப்படும் அலகு. அதாவது 2 ஆம்பியர் மின் ஓட்டம் ½ மணி நேரம் நடைபெற்றால் 1 ஆம்பியர்-மணி மின் அளவு நடைபெற்றது என்று பொருள்.

மின்கல அடுக்கு (Battery) : இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலன்கள் இணைக்கப்பட்ட ஓர் அமைப்பை இது குறிக்கிறது.

மின்கல அடுக்கின் கோடி மின்முனைகள் (Battery terminals) : வெளியிலுள்ள சுமை (load) சுற்றுடன் இணைக்க வசதியாக உள்ள முதல் மின்கலனின் நேர்மின்வாய் தட்டுடன் உள்ள கோடி மின்வாய் முனைக் கம்பமும், கடைசி மின்கலனின் எதிர்மின்வாய் தட்டுடன் உள்ள கோடி மின்வாய் முனைக் கம்பமும் இதனால் குறிக்கப்படுகின்றன.

கூனுதல் (Buckling) : மின்வாய் தட்டுகள் வளைந்து விடுவதை அல்லது மடிப்படைவதை இது குறிக்கின்றது.

எரிக்கப்படும் பட்டை (Burning strip) : காரீயம் கொண்டு பற்ற வைக்கப்படும்போது இணைப்புகளை நிரப்ப வசதியாக இருப்

பதற்காக காரீயம் பட்டையான உருவில் தரப்படுகிறது. இந்தப் பட்டையையே இச்சொல் குறிக்கிறது.

கூடு (Case) : மின்கல அடுக்கின் மின்கலன்கள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பெட்டி கூடு எனப்படுகின்றது.

மின்கலன் (Cell) : மின்கல அடுக்கில் உள்ள உறுப்பு மின்கலன். ஒவ்வொரு மின்கலனும் இருவகை மின்வாய் தட்டுகளுடனும், மின்பகு திரவத்துடனும் முழுமையானதாக இருக்கிறது.

மின்கலன்களை இணைக்கும் உறுப்பு (Cell connector) : ஒரு மின்கலனின் நேர்மின்வாய் கோடி முனையை அடுத்த மின்கலனின் எதிர்மின்வாய் கோடி முனையுடன் இணைக்கும் உலோக இணைப்பு இதனுல் குறிக்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டம் (Charge) : ஒரு மின்கல அடுக்கில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும் திசைக்கு நேர் எதிர்த் திசையில் அந்த மின்கல அடுக்கில் சேமிக்கச் செலுத்தப்படும் நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தின் மின் அளவு, ஆம்பியர்-மணி அலகில் சொல்லப்படுவது மின்னூட்டம் ஆகும்.

மின்னூட்ட வீதம் (Charge rate) : ஒரு மின்கல அடுக்கை மின்னூட்டம் செய்யத் தேவைப்படும் மின் ஓட்டத்தின் அளவை இது குறிக்கிறது. இது ஆம்பியர் அலகில் கூறப்படுகிறது. மின்கலன்களுக்கு மின்கலன் இந்த அளவு மாறுபடும்.

இணைக்கும் பட்டை அல்லது தண்டு (Connecting strap or bar) : ஒரு தொகுதியில் உள்ள மின்வாய் தட்டுகளை இணைக்கும் காரீயப் பட்டை அல்லது தண்டு இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

அரித்தல் (Corrosion) : இது, அமில மின்பகு திரவம் உலோகத்தைத் தாக்கி அரிப்பதைக் குறிக்கிறது. மின்பகு திரவத்தின் சுத்தமின்மையே இதற்குக் காரணம்.

மூடி (Cover) : ஒவ்வொரு மின்கலனையும் மூடும் எபோனைட்டால் அல்லது பிளாஸ்டிக்கால் ஆன பாகம் மூடி எனப்படுகிறது. இது அடைப்பு செய்யும் சேர்மத்தைக் கொண்டு மின்கலனிலிருந்து திரவம் வெளியேருதபடி அடைக்கத் தக்கவாறு இது அமைந்துள்ளது.

மின்னிறக்கம் (Discharge) : இது மின்கல அடுக்கிலிருந்து ஒரு சுற்றில் செல்லும் மின்னிறக்க மின் ஓட்டம் ஆகும். மின்னூட்டத்திற்கு எதிர் மறை.

மின்பகு திரவம் (Electrolyte) : மின்கல அடுக்கில் உள்ள பாய்மத்தைக் (fluid) குறிக்கிறது. காரீய-அமில மின்கலனில் இருப்பது மின்கல அடுக்கு தர கந்தக அமிலம் காய்ச்சி வடி நீரால், நீர்த்தல் (dilute) செய்யப்பட்டது ஆகும்.

மின்பகு திரவ அடர்த்தி (Electrolyte density) : இங்கு ஒரு கன மீட்டர் (மீ^{3}) அளவு மின்பகு திரவத்தின் எடை இதனால் குறிக்கப்படுகிறது. கி.கி./க.மீ. என்ற அலகில் இது குறிக்கப்படுகிறது.

வாயுத்தோற்றம் (Gassing) : மின்கலனில் மின்னூட்டம் பூர்த்தியாகும் தருவாயில் விடப்படும் வாயு, மின்பகு திரவம் வழியாக குமிழிகளாய் மேலே வெளியேறுவதை இது குறிக்கிறது.

கிரிடு (Grid) : இது காரீயத்தாலான தட்டு போன்ற வலைச் சட்டமாகும். இது ஊக்கமுள்ள அல்லது ஊக்கப் பொருள்களைத் தாங்கியுள்ளது. இதைப் பட்டையுடன் இணைக்கவும், மின் ஓட்டம் இதில் நடைபெறவும் வசதியாக 'லக்' இதில் உள்ளது.

தொகுதி (Group) : நேர் அல்லது எதிர் மின்வாய் தட்டுகளில் ஓர் அடுக்கு இணைப்புப் பட்டையில் சேர்க்கப்பட்டது தொகுதி ஆகும். இதில் இடையீட்டுப் பிரிவுகள் சேர்க்கப்படுவதில்லை.

ஹைட்ரஜன் நெருப்புச் சுடர் (Hydrogen flame) : காரீயப் பற்ற வைப்பிற்கு உபயோகப்படுத்தப்படும் நெருப்புச் சுடரை இது குறிக்கிறது. இது காற்றும் ஹைட்ரஜனும் சேர்ந்து எரிக்கப் படுவதால் உண்டாகும் சுத்தமான (clean) வெப்பம் நிறைந்த நெருப்புச் சுடராகும்.

ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் கருவி (Hydrogen generator) : இது ஹைட்ரஜன் தயாரிக்க உதவும் ஆய்க்கருவி (apparatus) ஆகும். இது ஹைட்ரஜன் காரீயப் பற்றவைப்பிற்கு உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது.

ஹைட்ராமீட்டர் (Hydrometer) : இது மின்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியை அல்லது ஒப்பு அடர்த்தியை அளவிட உபயோகிக்கும் கருவி.

ஹைட்ராமீட்டர் உறிஞ்சுகுழல் (Hydrometer syringe) : இது ஒரு முனையில் இரப்பர் பல்பும் (bulb), அடுத்த முனையில் மின்பகு திரவத்தை இழுக்க வசதியாக ஓர் இரப்பர் குழாயும், உள்ளே ஹைட்ராமீட்டரையும் கொண்டுள்ள கண்ணாடிக் குழாயாகும்.

அக குறுக்குச் சுற்று (Internal short circuit) : இது ஏதாவது ஒரு விபத்தின் காரணமாக மின்கலனினுள் நேர்மின்வாய் தட்டிற்கும் உலோகத் தொடர்பு ஏற்படுவதைக் குறிக்கிறது. தட்டுகளே ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கலாம் அல்லது ஊக்கப் பொருள் தொடர்பைத் தரலாம். இடையீட்டுப் பிரிவுகள் நல்ல நிலையிலிருந்தால் இந்த குறுக்குத் தடை நடக்க வழியில்லை.

ஜாடி அல்லது கொள்கலன் (Jar or container) : இது மின்கலனின் தட்டுத் தொகுதிகளையும் மின்பகு திரவத்தையும் கொண்டிருக்கும் பாத்திரம் (அல்லது பல தனித்தனி மின்கலன்களைக் கொண்டுள்ள பாத்திரம்).

காரீய எரித்தல் (Lead burning) : இது உண்மையாகவே காரீயம் கொண்டு பற்றவைப்பதாகும். இதில் காரீயத்தாலான இரு உறுப்புகளின் பகுதிகள் உருக்கப்பட்டு இணைக்கப்படுகின்றன.

லக் (Lug) : ஒவ்வொரு மின்வாய் தட்டின் மேற்புரத்திலிருந்து நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் பகுதியை இது குறிக்கிறது. இது தட்டுகளை இணைக்கும் பட்டையுடன் சேர்க்க உதவுகிறது.

விட்ரியால் எண்ணெய் (Oil of vitriol) : இது செறிந்த கந்தக அமிலத்தின் வியாபாரப் பெயர். (ஒப்பு அடர்த்தி 1.835.) இது மின்கல அடுக்கில் உபயோகப்படுத்தப்படுவதில்லை. காரணம் மின்கல அடுக்கை விரைவில் இது அழித்துவிடும்.

தட்டுகள் (Plates) : இது ஊக்கமுள்ள அல்லது ஊக்கப் பொருள்களைத் தன்னகத்தே கொண்டு அல்லது ஊக்கப் பொருளால் ஆன உலோகத் தட்டுகள் அல்லது கிரிடுகளை இவை குறிக்கின்றன.

முனைமை (Polarity) : இது மின் நிலையைக் குறிக்கிறது. நேர்மின்வாய் தட்டின் கோடி மின்முனை நேர்முனைமை எனப்படுகிறது. எதிர்மின்வாய் தட்டின் கோடி மின்முனை எதிர்முனைமை எனப்படுகிறது.

கம்பம் (Post) : இணைக்கும் பட்டையின் ஒரு பகுதி, மூடியின் வழியாக வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இது ஒரு மின்கலனை அடுத்த மின்கலனுடன் சேர்க்க உதவுகிறது.

திருத்தி (Rectifier) : மாறு திசை மின் ஓட்டத்தை நேர்த் திசை மின் ஓட்டமாக மாற்றும் கருவியே இது.

அடைப்பு வைக்க உதவும் சேர்மம் (Sealing compound) : இது அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாத சேர்மம் ஆகும். இது மூடியைக் கொள்கலனுடன் இணைத்து அடைப்பு வைக்க உதவுகிறது.

வண்டல் அல்லது படிவுப் பொருள் (Sediment): மின்வாய் தட்டி லிருந்து மிகவும் மெதுவாக உதிர்ந்த ஊக்கப் பொருள்கள் தட்டு களுக்கு அடியில் தங்குகிறது. இதுவே வண்டல் எனப்படுகிறது.

இடையீட்டுப் பிரிவுகள் (Separators) : இவை காடியிடப்பட்ட மரம் அல்லது வேறு பொருளால் ஆன மெல்லிய தகடுகள் ஆகும். நேர் மின்வாய் தட்டிற்கும் எதிர் மின்வாய் தட்டிற்கும் இடை யில் அவை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடாமலிருக்க இவை வைக்கப் படுகின்றன.

ஒப்பு அடர்த்தி (Specific gravity) : ஒரே வெப்பநிலையில், ஒரு அளவு மின்பகு திரவத்தின் எடைக்கும், அதே அளவு நீரின் எடைக்கும் உள்ள விகிதமே ஒப்பு அடர்த்தி.

சல்ஃபேட் (Sulphate) : மிக அதிகப்படியான மின்னோட்டத்தால் மின்வாய் தட்டுகளில் காரீய சல்ஃபேட் உருவான நிலையைத் தட்டு சல்ஃபேட் ஆகிவிட்டது என்று குறிக்கப்படுகிறது. மின்பகு திரவம் குறைந்த அளவிலிருப்பது அல்லது மின்னிறக்கமடைந்த நிலையில் மின்கல அடுக்கு இருப்பது தட்டின் இயல்பான பண்புகளை இழந்து விடச் செய்கிறது. இது மின்கல அடுக்கின் மின்தேக்குத் திறனை அதிகமாகக் குறைத்து விடுகிறது.

கலைச்சொற்கள்

A

Absolute — தனி, சார்பிலா
Acceleration — முடுக்கம்
Accessory — துணைக்கருவி
Accumulator — மின் சேமிப்பு கலன், மின் சேமக்கலன்
Active — கிளர்வுகொள், வினைபுரி
Active material — ஊக்கப் பொருள், ஊக்கமுள்ள பொருள்
Adhesion — பற்றல், ஒட்டுதல்
Adsorption — பரப்புக் கவர்ச்சி
Alcohol — ஆல்கஹால்
Alkali — காரம்
Alloy — கலவை உலோகம்
Alternating current — மாறுதிசை மின் ஓட்டம்
Ampere — ஆம்பியர்
Ampere-hour — ஆம்பியர்-மணி
Ammeter — அம்மீட்டர்
Analysis — பகுப்பு, பகுப்பாய்வு
Angle — கோணம்
Antimony — ஆன்டிமோனி
Apparatus — கருவி, ஆய்கருவி
Apron — மேலாடை
Arc — பிறைச்சுடர்
Aromatic — ஆரோமேடிக்
Armature — ஆர்மெச்சர், மின்னகம்
Asbestos — கல்நார்
Asboboard — ஆஸ்போபோர்டு
Asphalt — அஸ்பால்ட்டு
Atmosphere — வளி மண்டலம், வாயு மண்டலம்
Asbetite — ஆஸ்பிடைட்
Atomic weight — அணு எடை
Automatic — தானியங்கு
Automatic block signal — தானியங்கி தடுப்புக் குறி காட்டி

Automobile — உந்துவியல்
Auxiliary — துணை
Awl — குத்தூசி

B

Baffle — தடை, தடுப்பு
Ball-and-Ring — குண்டு-வளையம்
Battery — மின்கல அடுக்கு
Battery (Buffer) — ஊதைத்தாங்கு மின்கல அடுக்கு
Battery (Floating) — உடன் நிலை மின்கல அடுக்கு
Battery charger — மின்கல மின்னூட்டி
Belt — பெல்ட், கச்சு
Bevel — சரிவு
Bitumen, — பிட்டுமென்
Blue vitriol — மயில் துத்தம் கலந்த கரைசல்
Bolt — மரையாணி
Booster — நிரவி
Bond — பிணைப்பு
Borax — வெண்காரம்
Bottle — பாட்டில்
Brazing — பொடிவைத்து இணைத்தல், பிரேஸிங்
Brazing alloys — பிரேஸிங் கலவைகள்
Bracket — சுவர்பிடி, தாங்கி
Brittle — நொறுங்கும்
Bronze — வெண்கலம்
Brush — தொடுவி
Buckling — கூனுதல்
Bulb — பல்பு, மின்குமிழ்
Burner — பர்னர், எரிப்பான்
Burning sticks — எரிக்குச்சிகள்
Bus-bar — மின்வாய்க் கட்டை
Bush — உழல்வாய்

C

Cable — கேபிள்
Capacity — மின்தேக்கு திறன்
Capron — கேப்ரான்
Carboy — கார்பாய், அமில கொள் கலன்

Casting	— வார்ப்பு
Cast iron	— வார்ப்பு இரும்பு
Catalyst	— வேகமாற்றி, கிரியா ஊக்கி
Cavity	— குழி, உட்குழிவு
Cell	— மின்கலன்
Cell tester	— மின்கலன் சோதனைக்கருவி
Ceramic	— பீங்கான்
Chamois leather	— மலை ஆட்டுத்தோல்
Characteristics	— பண்புகள்
Charge	— மின்னூட்டம்
Charged (non)	— மின்னூட்டமாகாத
Charged (dry)	— முன்னதாக மின்னூட்டமான
Charged (over)	— தேவைக்கு அதிகமான மின்னூட்டமான
Charge (training)	— பயிற்சி மின்னூட்டம்
Chemical analysis	— வேதியியல் பகுப்பு ஆய்வு
Circuit	— மின் சுற்று, சுற்று
Clamp	— பிடிப்பி
Clutch	— ஊடிணைப்பி
Cock	— குழாய் வாய்
Collar	— சூழ்பட்டை
Colloid	— கூழ்
Combings	— கோதுகள்
Complex	— அணைவு
Compound	— சேர்மம்
Composition	— இயைபு, அமைப்பு
Compressor	— அழுத்தி
Concentration	— செறிவு, செறிந்த, அடர்ந்த
Condenser	— குளிர்ப்பி
Conductor	— கடத்தி
Connector	— இணைப்பி
Constant	— மாறிலி
Contact	— தொடுமுனை
Contamination	— மாசுபடல், பிறபொருள் சேர்தல்
Control ledge	— கன்ட்ரோல் லெட்ஜ்
Control	— கட்டுப்பாடு, கட்டுப்படுத்து
Convertor	— ஒருபோக்கி
Core	— உள்ளகம்

Corrosion — அரிப்பு
Corrugation — நெளிவுகள், அலைஅலையான வளைவுகள்
Cotton waste — கழிவுப் பஞ்சு
Coupling — பிணைப்பு
Crane — பளுதூக்கி
Crust — பொருக்கு
Crank shaft — க்ராங் ஷாஃப்ட், சுற்றுருளை
Crystal — படிகம்
Current — மின் ஓட்டம்
Current density — மின் ஓட்ட அடர்த்தி
Cycle — சைக்கிள், சுற்று

D

Data — விபரம்
Decantation — தெளியவைத்து இறுத்தல்
Define — வரையறு
Dendrities — டெண்ட்ரிட்டீஸ்
Density — அடர்த்தி, செறிவு
Design — வகுதி
Device — கருவி, உபாயம்
Diesel engine — டீசல் எஞ்சின்
Diffusion — விரவல்
Dilution — நீர்த்தல்
Dimension — பரிமாணம்
Direct current — நேர்த்திசை மின் ஓட்டம்
Disc type — தட்டை வடிவான வகை
Discharge — மின்னிறக்கம்
Discharged (deep) — ஆழ்ந்த மின்னிறக்கம்
Discharge (self) — தன் மின்னிறக்கம், சுயமின் னிறக்கம்
Discharged (dry) — முன்னதாக மின்னிறக்க மான
Discharge (long) — நீண்ட மின்னிறக்கம்
Disintegration — சிதைவு
Dissociation — பிரிகை, பிரிப்பு
Distilled water — காய்ச்சி வடி நீர், காய்ச்சி வடிகட்டிய நீர்
Drain — வடிகால், வடிதல்
Drum — தகடுத் தொட்டி
Ducts — நாளங்கள்

E

Earthing — தரையிடல், தரையிணைப்பு
Ebonite — எபொனைட்
Efficiency — இயங்கு திறன், இயக்க திறம்
Elasticity — மீட்சியியல்
Electrolysis — மின்னாற் பகுப்பு
Electric heater — மின் அடுப்பு, மின்சூடேற்றி
Electrical measuring — மின்முறை அளவை
Electro chemical — மின் வேதியியல்
Electrolyte — மின்பகு திரவம்
Electrolyte (composite) — கலவை மின்பகு திரவம்
Electrical source — மின் மூலம்
Electrode — மின்வாய்
Electromotive force — மின் இயக்கு விசை
Electron — எலக்ட்ரான்
Electron (free) — விடுபட்ட எலக்ட்ரான்
Electron structure — எலெக்ட்ரான் அமைப்பு
Emery cloth — உப்புத் தாள்
Emulsion — பால்மம்
Enclosed pocket — சூழ்ந்த-குழி
Energy — ஆற்றல், சக்தி
Engine — எஞ்சின்
Equivalent — இணைமாற்று
Estimation — நிர்ணயித்தல், மதிப்பிடுதல்
Ether — ஈதர்
Excitation — கிளர்ச்சி
Exhaust — (காற்று) வெளியேற்று
Expander — பருமையாக்கி, விரிவாக்கி
Extractor — எடு கருவி

F

Filament — இழை
Film — ஏடு, மெல்லிய ஏடு
Filter — வடிகட்டி
Fillers — ஃபில்லர்கள், நுண்துகள்கள்
Fins — நிமிர், நேர் விளிம்புடைய தகடுகள்
Flame — நெருப்புச் சுடர்
Flange — விழிம்புப் பட்டை
Flash — ஒளிச்சுடர், ஒளிக்கற்றை

Flexible — நெகிழ்ச்சியான, துவள்கிற
Floatation — மிதக்கவிடுதல்
Flow sheet — வழிமுறை ஏடு
Fluid — பாய்மம்
Flux — இளக்கி
Foil plates — தகடுத் தட்டுகள்
Force — விசை
Forge — உலைக்களம்
Fork — ஃபோர்க்
Forming — உருவாதல்
Foundry binder — பவுண்டரி பைண்டர்
Freezing point — உறை நிலை
Fume — புகை
Furnace — உலை
Fuse — உருகி, உருகு

G

Galvanised — துத்தநாகம் பூசிய, நாகம் பூசிய
Gasket — ஆவி தடுப்பு
Gassing — வாயுத் தோற்றம்
Gelatine — பாகுக் கலவை, பாகு
Gelatinised — பசையாக்கப்பட்ட
Generator — இயற்றி
Glazing — மெருகிடல்
Globule — உருண்டைத் துகள்
Gloves — கையுறைகள்
Goggle — காப்பு மூக்குக் கண்ணாடி
Gram equivalent — கிராம் இயைபு எண்
Gram molecule — கிராம் மூலக்கூறு எண்
Gram weight — கிராம் எடை
Graphite — கிராஃபைட்
Grating — வலை
Grease — கிரீஸ்
Grid — கிரிடு, திண்ணிணைப்பு
Grid cell — கிரிடு கூடு, திண்ணிணைப்புக் கூடு
Groove — காடி, பள்ளம்
Guard screen — காப்பு திரை

H

Hacksaw — நைவாள்

Hair brush — முடிக்கட்டை, முடி புருசு
Hard water — வன்னீர்
Heat — வெப்பம்
Heat treatment — வெப்ப நடக்கை
Heater — சூடேற்றி
Heavy metal — கன உலோகம், கனமான உலோகம்
Hemp — திரித்துணி
Hinge — கீல்
Holder — ஹோல்டர்
Hot pressure moulding — வெப்ப-அழுத்த வார்ப்பு
Hue — நிறம், வண்ணம்
Hydrocarbon — ஹைட்ரோகார்பன்
Hygroscopic — நைப்புள்ள
Hydrometer — ஹைட்ராமீட்டர், திரவ மானி

I

Ignition — சுடர் மூட்டம்
Impregnate — பூரிதமாக்கு, நிரப்பு
Impurity — வேற்றுப் பொருள், கலப் படமான பொருள்
Incandescence — வெண்சுடர்
Induction coil — தூண்டு மின்சுருள்
Inert — மந்த
Injector — உட்செலுத்தி
Insulation — காப்பு
Intensity — செறிவு
Interaction — செயல் எதிர்ச் செயல்
Interfacial — பரப்பிடை
Intermittent — இடைவிட்டு இயங்கும், விட்டுவிட்டு இயங்கும்
Ion — அயனி
Isonite — ஐஸோனைட்

J

Jar — ஜாடி, கலன், கொள்கலன்
Jig — ஜிக்கு, தவ்வி

K

Kortan — கோர்ட்டான்

L

Lagging — தயங்கும், பின்தங்கல்
Lamp black — விளக்குக் கரிச் சாந்து
Leaching — ஊடுருவல், லீச்சிங்
Lead — காரீயம்
Lead — முனை
Leakage — கசிவு
Limitter — மட்டுப்படுத்தி
Liquid glass — திரவக் கண்ணாடி
Load — சுமை
Local action — உள்விட நிகழ்ச்சி
Lock joint — பூட்டிணைப்பு
Lug — லக்

M

Magnitude — எண் மதிப்பு
Maximum — பெருமம்
Mechanical — பொறியியல், கட்டுமான
Melting point — உருகுநிலை
Micron — மைக்ரான்
Mineral — கனிமம்
Minimum — சிறுமம்
Miplast — மிபிளாஸ்ட்
Mipor — மிஃபோர்
Mixture — கலவை
Molecule — மூலக்கூறு
Molecular weight — மூலக்கூறு எடை
Monoblock — மானோப்ளாக்
Motor — மோட்டார்
Mould — மோல்டு, வார்ப்பு அச்சு

N

Nipple — நிப்புல், துளைவாய்
Normal — இயல்பான, வழக்கமான
Nozzle — நுனிக்குழல்
Nut — திருகி
Negative — எதிர்

O

Open circuit — திறந்த சுற்று, திறந்த மின் சுற்று

Operation — இயக்கம்
Open-pocket — திறந்த-குழி
Ore — தாது
Organic — கரிம
Organic surface active agent — கரிம பரப்பு வினைவுறு ஏற்பொருள்
Over load — மிகைச் சுமை
Oxidation — நேர்மின்னேற்றம், ஆக்ஸிடேஷன்
Oxide — ஆக்ஸைடு
Oxygen — ஆக்ஸிஜன், பிராணவாயு

P

Paint — வர்ணம், பெயின்ட்
Parallel connection — பக்க இணைப்பு
Particle — துகள்
Peat — மரமிகு கரி
Percentage — சதவீதம், விழுக்காடு
Phenomenon — இயற்பாடு, தோற்றப்பாடு
Pincer — சாமணம்
Plastic — பிளாஸ்டிக்
Pointer — முள்
Polarisation — தள விளைவு
Polarity — முனைமை
Polar molecules — முனைவு மூலக்கூறுகள்
Polyamides — பாலி அமைடுகள்
Polysterene — பாலிஸ்டிரீன்
Porcelain — பீங்கான்
Porus — நுண்துளை
Positive — நேர்
Potential — மின் அழுத்தம்
Potential difference — மின் அழுத்த வேறுபாடு, மின் அழுத்த மாற்றம்
Power — திறன்
Practical unit — நடைமுறை அலகு
Pressure — அழுத்தம்
Pressure equalizer — அழுத்தம் சமன்படுத்தி
Primary circuit — முதன்மைச் சுற்று
Principle — தத்துவம், கோட்பாடு
Precipitate — வீழ்படிவு
Process — செயல்முறை

Prong	—	கவைக் கொம்பு
Properties	—	குணங்கள்
Pulse	—	துடிப்பு
Pump	—	இறைப்பி
Purification	—	தூய்மையாக்கல், தூய தாக்கல்
Poly-Vinyl Chloride, PVC	—	பாலிவினைல் குளோரைடு

Q

Quantity	—	அளவு
Quantity of electricity	—	மின் அளவு

R

Rack	—	ராக், பற்சட்டம்; அடுக்கு மாடம்
Radiator	—	கதிர் வீசி
Radical	—	உறுப்பு
Radio	—	ரேடியோ
Rated	—	வரையறை செய்யப்பட்ட
Rating	—	அறுதியீடு
Ratio	—	விகிதம்
Raw material	—	கச்சாப் பொருள்
Reaction	—	வினைவழி, வினைவுறு
Rectifier	—	திருத்தி
Rectified	—	வடித்துப் பிரித்த
Reduction	—	எதிர்மின்னேற்றம்
Regulator	—	கட்டுப்படுத்தி, சமப்படுத்தி
Relay	—	ரிலே
Repulsion	—	எதிர்த்துத் தள்ளுதல்
Residue	—	கசடு
Resin	—	பிசின்
Resistance	—	மின்தடை
Resistance (chemical)	—	வேதி-மின்தடை
Resistance (contact)	—	தொடு-மின்தடை
Resistance (internal)	—	அக-மின்தடை
Resistance (equivalent)	—	சமமான மின்தடை
Respirator	—	மூச்சுவிடுவான்
Reverberation	—	எதிர்முழக்கம்

Reversible — நேர்-எதிர்
Rheostat — மின்தடை மாற்றி
Rivet — தரையாணி
Rotatory — சுழல், சுற்றுகின்ற
Ruberoid — இரப்பரய்டோ

S

Saturate — தெவிட்டிய
Scale — ஒட்டுப்படிவு
Schedule — விவர அட்டவணை
Screw — திருகு
Seal — சீல், அடைப்பு
Seam — விளிம்பு
Secondary circuit — துணைச் சுற்று
Sediment — வண்டல், படிவுப் பொருள்
Selenium — செலினியம்
Semi-conductor — குறை கடத்தி
Separators — இடையீட்டுப் பிரிவுகள்
Shaft — ஷாஃப்ட், எந்திரத் தண்டு
Shell — கூடு
Shelves — அடுக்கு மாடங்கள்
Short circuit — குறுக்குச் சுற்று
Shift — வேலைத் தொடர்
Shunt — இணைத்தடம்
Signal — சிக்னல், சைகை, குறிகாட்டி
Slag — கசடு
Slide — வழுக்கு
Sliding contact — வழுக்குத் தொடுகை
Soldering — பற்றவைப்பு
Solder — பற்றவைப்பான்
Soldering iron — சூட்டுக் கோல்
Solid — திடப்பொருள்
Solidification — உறைதல்
Solubility — கரைதிறன்
Solution — கரைசல்
Solvent — கரைப்பான்
Source — மூலம்
Spark — பொறி
Specific gravity — ஒப்பு அடர்த்தி
Specific resistance — தன் தடை எண்

Specifications	—	தேவைக் குறிப்புகள்
Speed	—	வேகம்
Spray	—	ஸ்ப்ரே, தெளிமழை, தெளித்தல்
Spun joint	—	ஒட்டிணைப்பு
Stainless steel	—	கருகா எஃகு, கருக்கா எஃகு
Stamping	—	பதித்தல்
Standardisation	—	படித்தரம்
Starch	—	மாவுப் பொருள்
Stationary	—	நிலை
Starting type	—	துவக்கு வகை
Steam	—	நீராவி
Storage cell	—	சேமக்கலன்
Structure	—	இயலமைப்பு, அமைப்பு
Surface	—	பரப்பு
Surface energy	—	பரப்பாற்றல்
Surface tension	—	பரப்பு இழுவிசை
Surface type	—	பரப்பு வகை
Switch	—	சுவிட்சு
Syringe	—	உறிஞ்சு குழல்

T

Tallow	—	கொழுப்பு
Technique	—	உத்தி
Temp-coeff. of resistance	—	மின்தடை வெப்பநிலை எண்
Temperature	—	வெப்பநிலை
Tensile strength	—	நீட்சி வலிமை
Terminal	—	கோடி மின்வாய்
Theory	—	கொள்கை
Thermionic tube	—	வெப்ப அயனி வால்வு
Thermo (plastic)	—	வெப்பநிலை (பிளாஸ்டிக்)
Thermometer	—	வெப்பநிலைமானி, வெப்பமானி
Tissue	—	சவ்வு
Thread	—	புரி
Torch	—	டார்ச்சு
Traction type	—	இழுவகை, இழுக்கும் வகை
Transformer	—	மின்மாற்றி
Truck	—	சரக்கு உந்து, டிரக்
Type	—	வகை

U

Unit — அலகு

V

Vacuum pump — காற்று வெளியேற்றும் பம்பு
Valency — இணைதிறன், கூடுகை எண்
Valve — வால்வு
Vapour — ஆவி
Velocity — திசைவேகம்
Vent — வென்ட், துளை
Vibration — அதிர்வு
Vibrator — அதிர்வி
Vice — பிடிப்பி
Vinyl — வைனைல்
Viscosity — பாகியல்
Volatile — எளிதில் ஆவியாதல்
Volt — வோல்ட்
Voltage — மின் அழுத்தம்
Voltaic cell — வோல்ட்டா மின்கலன்
Voltmeter — வோல்ட்மீட்டர்
Volumetric — பருமனறி
Volume — பருமன்
Vulcanization — வல்கனைசேஷன், இளக்கிணைப்பு

W

Warp — மடிப்பு
Washer — வளையம்
Waste — துடைப்புப் பொருள்
Water seal — நீரிய அடைப்பு
Water still — நீர் வாலை
Watt-hour — வாட்-மணி
Weight — எடை
Welding — பற்றவைப்பு, உருக்கி இணைத்தல்
Welding (resistance) — தடை பற்றவைப்பு
Wire — கம்பி

Z

Zero — சூஜ்யம், சுழி
Zinc — துத்தநாகம்
Zone — மண்டலம்

